

## Zagrożenia i perspektywy ochrony owadów błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*)

Threats and perspectives of protection of *Hymenoptera*

JÓZEF BANASZAK<sup>1</sup>, WIESŁAWA CZECHOWSKA<sup>2</sup>, WOJCIECH CZECHOWSKI<sup>2</sup>,  
HENRYK GARBARCZYK<sup>2</sup>, JANUSZ SAWONIEWICZ<sup>3</sup>,  
BOGDAN WIŚNIEWSKI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instytut Biologii i Ochrony Środowiska WSP, ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz

<sup>2</sup>Muzeum i Instytut Zoologii PAN, ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa

<sup>3</sup>Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW, ul. Rakowiecka 26/30, 02-528 Warszawa

<sup>4</sup>Ojcowski Park Narodowy, 32-047 Ojców 9

ABSTRACT: Problems of the state of research (species diversity and numbers), threats and protection methods of *Hymenoptera* in Poland are discussed.

KEY WORDS: *Hymenoptera*, Poland, faunistic changes, diversity, density, threats, legislation, conservation.

### 1. Uwagi wstępne

Niewiele zwierząt ma tak wielkie znaczenie dla człowieka jak różne gatunki z rzędu *Hymenoptera*, o których najogólniej można powiedzieć, że są sprzymierzeńcami człowieka lub organizmami jemu szkodliwymi. Trudno jest przecenić np. działalność zapylającą pszczół, od których zależy sukces reprodukcyjny zarówno wielu roślin uprawianych, jak i dziko rosnących. Płonowanie drzew i krzewów owocowych zawdzięczamy prawie w 100% działalności pszczół. Jednocześnie od użądleń pszczół i os umiera każdego roku więcej osób, niż od ukąszeń innych jadowitych zwierząt, włączając w to grze-

chotniki. Błonkówki roślinożerne niszczą czasem nasze plony i lasy, ale z kolei owadziarki atakują niezliczone rzesze szkodników upraw rolniczych i kultur leśnych. Przykłady można mnożyć.

Niektóre błonkoskrzydłe, jak pszczoła miodna, osy społeczne i mrówki, stanowią element naszej codzienności, ale tysiące innych gatunków żyjących niemal we wszystkich szerokościach geograficznych są słabo znane niespecjalistom. Błonkoskrzydłe są jednak owadami powszechnie spotykanymi. Dla przykładu, OWEN i in. (1981) stwierdzili obecność 455 gatunków tych owadów w jednym z ogrodów angielskiego miasta. SAWONIEWICZ (1986) wykazał z Warszawy blisko 400 gatunków jednej rodziny gąsienicznikowatych.

O rosnącym zainteresowaniu na świecie tą grupą może świadczyć duża liczba biuletynów (Newsletters) poświęconych *Hymenoptera*. Od lat 70. XX w. wychodzi 9 takich periodyków, zawierających każdorazowo informacje o dziesiątkach i setkach nowych publikacji: „Proctos” (od 1975, dotyczy *Proctotrupoidea*, *Scelionoidea*, *Ceraphronoidea*), „Ichnews” (od 1976, dotyczy *Ichneumonoidea*), „Sphecos” (od 1979, dotyczy *Aculeata* – bez pszczół i os), „Chalcid Forum” (od 1983, dotyczy *Chalcidoidea*), „Trichogramma” (od 1983, dotyczy *Trichogramma* i innych pasożytów jaj), „Symphytos” (od 1984 dotyczy *Symphyta*), „Melissa” (od 1986, dotyczy *Apoidea*), „Notes from Underground” (od 1989, dotyczy *Formicidae*), „Bembix” (od 1993, dotyczy *Aculeata*).

Systematyka grupy dotycząca taksonów wyższych od rodzaju była w ostatnich latach kilkakrotnie rewidowana (BROTHERS 1975; KONIGSMANN 1976, 1977, 1978a, 1978b; RASNITSYN 1980, 1988), lecz mimo to nie ma ani jasności, ani zgodności w poglądach. Gruntowną dyskusję na temat wyższej klasyfikacji i ewolucji przeprowadzają GAULD i BOLTON (1988).

Wymienieni wyżej GAULD i BOLTON (1988) podają 81 rodzin *Hymenoptera*. Wykaz rodzin *Hymenoptera* świata w ujęciu systematycznym podają też PAGLIANO i SCARAMOZZINO (1990), którzy wymieniają łącznie 121 rodzin. Ta znaczna różnica wynika z różnego podejścia do statusu niektórych grup taksonomicznych. Dla przykładu GAULD i BOLTON (1988) w obrębie nadrodziny *Apoidea* umieszczają tylko dwie tradycyjne rodziny *Sphecidae* i *Apidae*, tymczasem PAGLIANO i SCARAMOZZINO (1990), za MICHENER'em (1944) przyjmują dawną *Apidae* jako samodzielną nadrodzinę z 6 rodzinami.

## 2. Zasoby naturalne błonkoskrzydłych

### 2. 1. Zróżnicowanie gatunkowe

Błonkówki należą, obok *Coleoptera*, *Lepidoptera* i *Diptera*, do najbogatszych w gatunki rzędów owadów. Dotychczas opisano na świecie około 110 000 gatunków. Największe zróżnicowanie wykazują w krajach tropikal-

nych i subtropikalnych, aczkolwiek i w krajach o klimacie umiarkowanym reprezentowane są również przez imponującą liczbę gatunków. Na kontynencie europejskim liczba ich sięga 12000, a może wynosić nawet dwu lub trzykrotnie więcej (GAULD i in. 1990; BANASZAK 1994; RAZOWSKI 1997). Tylko w Wielkiej Brytanii żyje ponad 6000 gatunków (FITTON i in. 1978).

Opublikowana w tomie 5 „Wykazu Zwierząt Polski” (RAZOWSKI 1997) lista obejmuje 4086 gatunków błonkówek. Nie zawiera ona wszystkich grup tych owadów. Z 68 rodzin błonkówek występujących w Polsce, w wymienionym „Wykazie” opracowano 64; brak jest czterech – *Ichneumonidae* (przypuszczalnie ok. 3000 gatunków), *Dryinidae* (ok. 40 gatunków), *Bethylidae* (ok. 10 gatunków) i *Mymaridae* (ok. 120 gatunków). Wiele do życzenia przedstawia stan poznania niektórych grup *Hymenoptera* w Polsce. W rzeczywistości ocenia się, że liczba krajowych gatunków błonkówek znacznie przekracza 8000 (GARBARCZYK 1997b). Dane dotyczące większości grup mają charakter szacunkowy, wiele gatunków czeka jeszcze bowiem na odkrycie. Dotyczy to zwłaszcza nadrodzin *Ichneumonidea*, *Cynipoidea*, *Proctotrupoidea*, *Platygastroidea*, *Ceraphronoidea* i *Chalcidoidea*. Łącznie liczba gatunków, jakie najpewniej zostaną w przyszłości w Polsce odnalezione, oceniana jest na 1600. Liczbę gatunków wykazanych dotąd z Polski na tle fauny Europy i świata przedstawiono w tabeli (Tab. I).

**R o ś l i n i a r k i – *Symphyta*.** Znajomość fauny krajowej tej grupy w dużej mierze opiera się na starych publikacjach, jeszcze z XIX i pierwszej połowy XX stulecia. Bardzo nierównomierne jest też poznanie poszczególnych regionów kraju. Liczba 636 gatunków wykazanych w Polsce, w porównaniu z krajami sąsiedzkimi, jest niższa: z europejskiej części byłego ZSRR wykazano 868 gatunków, z Finlandii – 708 gatunków.

**O w a d z i a r k i – *Parasitica*.** Pasożytnicze błonkówki pełniące istotną (choć często, w zależności od podejścia, przecenianą lub niedoceniającą) rolę w funkcjonowaniu ekosystemów, przyczyniają się w poważnym stopniu do utrzymywania w nich równowagi ekologicznej. Biorą bowiem udział w ograniczaniu liczebności niemal wszystkich grup owadów i niektórych pajęczaków. Występują we wszystkich typach ekosystemów, wszędzie tam, gdzie żyją żywicieli ich larw. Dotychczas wykazano w Polsce 2459 gatunków (Tab. I) owadziarek, czyli tzw. błonkówek pasożytniczych (*Parasitica*). Stanowią więc one około 84% ogółu gatunków (ich liczba szacowana jest na w przybliżeniu 8800) owadów błonkoskrzydłych żyjących w naszym kraju. Stan poznania tej grupy pozostawia jednak wiele do życzenia i można bez obawy popełnienia większego błędu przyjąć, zgodnie z szacunkami specjalistów (GARBARCZYK 1997a; HUFLEJT 1997; MALCHER, HUFLEJT 1997; WIŚNIEWSKI 1997), że należy się spodziewać wykrycia w Polsce jeszcze wielu gatunków błonkówek z tej grupy.

Tab. I. Liczba gatunków *Hymenoptera* poszczególnych rodzin stwierdzonych w Polsce na tle szacowanej liczby tych owadów w Europie i na świecie (według RAZOWSKIEGO 1997, *Apoidea* z BANASZAKA (1991) i BANASZAKA (dane nie publikowane).

The number of *Hymenoptera* species in particular families recorded from Poland compared with their estimated number in Europe and Worldwide (after RAZOWSKI 1997, *Apoidea* after BANASZAK (1991) and BANASZAK (data not published).

Takson	Polska	Europa	Świat	Liczba gatunków możliwych do odnalezienia w Polsce
1	2	3	4	5
<b><i>Hymenoptera</i></b>	4055			
<b><i>Symphyla</i></b>	636			
<i>Xyelidae</i>	3	12	40	kilka
<i>Pamphiliidae</i>	38	56	160	kilka
<i>Megalodontidae</i>	4	?	45	1-2
<i>Blasticotomidae</i>	1	1	8	
<i>Argidae</i>	21	40	800	kilka
<i>Cimbicidae</i>	29	?	130	kilka
<i>Diprionidae</i>	19	?	120	kilka
<i>Tenthredinidae</i>	484	700	6000	100
<i>Xiphydriidae</i>	5	?	100	
<i>Siricidae</i>	12	?	80	
<i>Cepidae</i>	19		100	
<i>Orussidae</i>	1	3	60	
<b><i>Apocrita</i></b>	3450			
<i>Chrysididae</i>	70	170	3000	15
<i>Scoliidae</i>	2	20	420	1-3
<i>Tiphidae</i>	6	13	1175	
<i>Mutillidae</i>	7	40	4800	7
<i>Sapygidae</i>	4	6	110	1
<i>Eumenidae</i>	49	150	2000	kilka
<i>Vespidae</i>	14	20	800	1
<i>Pompilidae</i>	81	800	420	kilkanaście
<i>Formicidae</i>	98	200	9500	kilka
<i>Sphecidae</i>	205	1200	7700	20
<i>Colletidae</i>	37	90		
<i>Andrenidae</i>	94	300		
<i>Halictidae</i>	103	200		

1	2	3	4	5
<i>Melittidae</i>	11	33		
<i>Megachilidae</i>	91	250		
<i>Anthophoridae</i>	87	300		
<i>Apidae</i>	40	80		
<i>Braconidae</i>	1036		40000	150
<i>Paxylommatidae</i>	2	6	14	1-2
<i>Trigonalyidae</i>	1	1	75-90	
<i>Evaniidae</i>	2	3	400	1
<i>Aulacidae</i>	3	20	150	1-2
<i>Gasteruptiidae</i>	11	20	500	kilka
<i>Stephanidae</i>	0	1	140	1
<i>Ibaliidae</i>	3	3	19	
<i>Charipidae</i>	15		200	5
<i>Figitidae</i>	12	100	300	13
<i>Eucoilidae</i>	20		1000	30
<i>Cynipidae</i>	104	250	1300	35
<i>Heloridae</i>	4		10	
<i>Proctotrupidae</i>	27	50	310	13
<i>Diapriidae</i>	120		2300	230
<i>Scelionidae</i>	66	240	3000	84
<i>Platygastridae</i>	56	200	1100	54
<i>Ceraphronidae</i>	9	100-120	360	70
<i>Megaspilidae</i>	5	80	450	45
<i>Leucospidae</i>	1		140	1
<i>Chalcididae</i>	9		1875	14
<i>Eurytomidae</i>	69		1425	23
<i>Torymidae</i>	76		1150	20-25
<i>Ormyridae</i>	7		90	2
<i>Eucharitidae</i>	1		380	1
<i>Perilampidae</i>	13		260	5-7
<i>Pteromalidae</i>	265		4115	180-200
<i>Eupelmidae</i>	11		900	13-15
<i>Encyrtidae</i>	132		3825	160-170
<i>Signiphoridae</i>	3		80	
<i>Aphelinidae</i>	45		1120	10-12
<i>Elasmidae</i>	5		260	2
<i>Tetracampidae</i>	5		50	3-4
<i>Eulophidae</i>	282		3900	200
<i>Trichogrammatidae</i>	39		675	10

**T y b e l a k i** – *Proctotrupeoidea* (sensu lato). Grupa traktowana do niedawna jako jedna nadrodzina (np. GAULD i BOLTON 1988), są obecnie dzielone na dwie odrębne nadrodziny: *Proctotrupeoidea* (sensu stricto) z rodzinami: *Heloridae*, *Proctotrupidae* i *Diapriidae*, oraz *Platygastroidea* z rodzinami: *Scelionidae* i *Platygastriidae* (wymieniono rodziny, których przedstawiciele występują na terenie Polski). W skali świata zaliczanych jest do nich około 5700 gatunków. Wszystkie tybelaki są parazytoidami; larwy ich rozwijają się kosztem jaj lub larw innych owadów i pajaków. Gatunki należące do rodziny *Heloridae* atakują sieciarki z rodziny *Chrysopidae*; przedstawiciele rodziny tybelakowatych (*Proctotrupidae*) larwy chrząszczy i muchówek z rodziny *Mycetophilidae*; ogromna większość *Diapriidae* jest parazytoidami larw muchówek; *Scelionidae* rozwijają się kosztem jaj rozmaitych grup owadów i pajaków, a *Platygastriidae* są w większości jajowo-larwalnymi parazytoidami muchówek z rodziny *Cecidomyiidae*. Większość gatunków tybelaków należy uznać za pożyteczne z punktu widzenia gospodarki ludzkiej, jako entomofagi przyczyniają się one bowiem do ograniczania liczebności szeregu szkodliwych owadów, a ogólnie do zachowania równowagi ekologicznej w zasiedlanych przez nie ekosystemach. Niektóre z nich, na przykład przedstawiciele rodzajów *Telenomus* HALIDAY i *Trissolcus* ASHMEAD, próbowano wykorzystać do biologicznego zwalczania szkodników. Do połowy lat siedemdziesiątych tybelaki praktycznie rzecz biorąc nie były w Polsce badane, a prace faunistyczne na temat tej grupy zaczęły się ukazywać (z jednym wyjątkiem – MICZULSKI 1965) dopiero w latach osiemdziesiątych (GARBARCZYK 1981, 1982, 1989; GARBARCZYK i in. 1986; Miczulski 1983). Dotychczas z terenu Polski wykazano 273 gatunki tybelaków (GARBARCZYK 1997a), co stanowi zapewne nie więcej niż 40% ogółu występujących na jej terenie gatunków (Tab. I). Niestety stan poznania tej grupy w naszym kraju pozostawia jeszcze bardzo wiele do życzenia, nie były bowiem dotychczas prowadzone badania w znakomitej większości krain zoogeograficznych (ogromna większość stwierdzonych do tej pory gatunków została wykazana z obszaru Niziny Mazowieckiej).

**B l e s k o t k i** – *Chalcidoidea*. Bleskotki stanowią dużą grupę błonkówek, która jednak ze względu na niewielkie rozmiary ciała i trudności taksonomiczne nie była w Polsce szczegółowo badana. Dane dotyczące *Chalcidoidea* Polski rozproszone są w ponad 420 pracach, mimo to nadal niewiele wiemy zarówno o składzie gatunkowym (wykazano dotąd około 60% gatunków bleskotek z ich przewidywanej liczby w Polsce) jak i liczebności *Chalcidoidea* w środowiskach naturalnych i kulturowych.

**M ę c z e l k o w a t e** – *Braconidae*. W większości bardzo drobne błonkówki, pasożytujące na owadach i pajakach. Po *Ichneumonidae* najliczniejsza w gatunki grupa błonkówek: na świecie opisano 40 tysięcy, z Polski

znanych jest 1036. Pomimo tak wysokiej liczby stwierdzonych w kraju gatunków, grupa poznana jest bardzo słabo. Brak też opracowań regionalnych (RAZOWSKI 1997).

**G ą s i e n i c z n i k i** – *Ichneumonidae*. W Polsce rodzina ta liczy około 3000 gatunków. Jej przedstawiciele występują we wszystkich środowiskach lądowych, gdzie znajdują tysiące gatunków żywicielskich, należących do większości rzędów owadów oraz do *Arachnida* i *Pseudoscorpionida*. Jeden gatunek – *Agriotypus armatus* CURT. poraża w potokach larwy *Trichoptera*. Żywiciele *Ichneumonidae* należą do wszystkich poziomów troficznych. W lasach o drzewostanach sosnowych na siedlisku boru świeżego stwierdzono ponad 1000 gatunków (SAWONIEWICZ, w druku).

**Ż ą d ł ó w k i** – *Aculeata*. Jedyne *Apoidea* i *Formicidae* są w miarę dobrze poznane. Pozostałe rodziny nie były po II wojnie światowej przedmiotem systematycznych badań, poza niewielkimi obszarami kraju. Poniżej zamieszczono krótkie informacje o ważniejszych i liczniejszych grupach żądłówek.

**N a s t e c z n i k o w a t e** – *Pompilidae*. Bogata w gatunki grupa – w Polsce stwierdzono ich 81. Samice większości nastecznikowatych są wyspecjalizowanymi drapieżcami, polującymi na pająki, które stanowią pokarm dla ich larw. Spośród gatunków występujących w Polsce tylko przedstawiciele rodzajów *Evaetes* LEPELETIER i *Ceropales* LATREILE są w stadium larwalnym kleptopasożytami innych nastecznikowatych. Stan poznania w Polsce tej rodziny jest słaby. Dotąd polskie nastecznikowate nie zostały całościowo opracowane, a większość danych pochodzi sprzed II wojny światowej i wymaga rewizji.

**Z ł o t o l i t k i** – *Chysididae*. Larwy złotolitek są kleptopasożytami samotnie żyjących żądłówek – *Apoidea*, *Sphecidae* i *Vespidae*. W Europie żyje około 170 gatunków, w Polsce około 70 (BANASZAK 1980a; RAZOWSKI 1997).

**O s o w a t e** – *Vespidae*. Najpospolitsza rodzina błonkówek. Gatunki społeczne oraz ich pasożyty. Dorosłe żywią się pokarmem roślinnym, głównie nektarem kwiatów. Uciążliwe, zwłaszcza w miastach, ze względu na dobieranie się do owoców lub innych produktów bogatych w cukier, a nawet do mięsa. Larwom dostarczają pokarmu zwierzęcego; są to przeważnie upolowane owady. Zdobycz znoszona dla larw nie jest paraliżowana, lecz podawana w postaci papki. Gniazda mają postać plastrów. Dotychczas opisano około 800 gatunków, z których 20 żyje w Europie, a z Polski wykazano ich 14 (PUŁAWSKI 1967; RAZOWSKI 1997).

**K o p u ł k o w a t e** – *Eumenidae*. Obok *Vespidae* należą do nadrodziny *Vespoidea*. Gatunki samotne. Pokarm dla młodych stanowią sparaliżowane owady, nigdy nie rozdrobione na papkę; gniazda nie mają postaci pla-

stra. Dotychczas opisano ponad 2000 gatunków, z których w Europie żyje blisko 250, a w Polsce około 50 (PUŁAWSKI 1967).

**G r z e b a c z o w a t e** (osy grzebiące) – *Sphecidae*. Drapieżne, bardzo ruchliwe owady. Samice wygrzebują norki w ziemi, do których znoszą sparalizowane ukłuciem żądła larwy oraz dorosłe owady i pająki. *Imagines* licznie odwiedzają kwiaty, przede wszystkim z rodziny baldaszkwatych i złożonych. *Sphecidae* są dużą rodziną, szczególnie liczną w tropikach. Dotychczas opisano około 7700 gatunków, z których blisko 1200 występuje w Palearktyce. Z Polski znanych jest około 210 gatunków (NOSKIEWICZ, PUŁAWSKI 1960; RAZOWSKI 1997).

**P s z c z o ł y** – *Apoidea*. Stanowią dużą nadrodzinę, szacowaną na około 20 tys. gatunków na świecie. Od ukazania się słynnego dzieła Krzysztofa KLUKA (1780) w naszym kraju powstało do dziś około 300 publikacji na temat pszczół *Apoidea* (bez rodzaju *Apis* LINNAEUS). Pomimo znacznej liczby prac, dane o rozmieszczeniu i składzie gatunkowym pszczół w Polsce są niepełne. Wynika to głównie z nierównomiernego zbadania poszczególnych części kraju, ponadto występowanie wielu gatunków wykazanych dawniej wymaga potwierdzenia. Dotychczasowe informacje o pszczołach w Polsce pochodzą w dużej mierze z prac powstałych przed półwieczem lub jeszcze wcześniej. Trudności identyfikacyjne sprawiły, że szczególnie w przeszłości popełniano wiele błędów. Sprawdzenia zatem wymagają zwłaszcza starsze kolekcje. W Polsce stwierdzono do tej pory ponad 450 gatunków (BANASZAK 1991). W Europie i w Polsce występują przedstawiciele siedmiu rodzin: *Colletidae*, *Andrenidae*, *Halictidae*, *Melittidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* i *Apidae*. Odwiedzają kwiaty dla zbioru nektaru i pyłku. Jak rzadko która grupa w Polsce, pszczoły doczekały się synetycznych opracowań: „Pszczoły i zapylenie roślin” (BANASZAK 1987), „Ekologia pszczół” (BANASZAK 1993), „Nasze trzmielce” (DYLEWSKA 1996), „Natural Resources of wild bees in Poland” (BANASZAK 1992), „Trzmielce Polski” (BANASZAK 1993), „Changes in fauna of wild bees in Europe” (BANASZAK 1995). Jest też bardzo bogata literatura pszczelarska, zwłaszcza poradników i podręczników, np. ostatnio wydano podręcznik akademicki „Pszczelnictwo” pod red. J. PRABUCKIEGO (1998). Pszczoły są grupą wyjątkową wśród zwierząt: całkowicie uzależnione od pokarmu kwiatowego w największym stopniu spełniają funkcję czynnika pośredniczącego w krzyżowym zapyleniu roślin. Swoje larwy, w przeciwieństwie do innych żądłówek, karmią wyłącznie mieszaniną nektaru i pyłku, lub wydzieloną gruczołów gardzielowych, tzw. mleczkiem pszczelim. Znaczenie pszczół należy oceniać z punktu widzenia ich roli jako zapylaczy roślin uprawnych, nie mówiąc już o roli biocenotycznej, oraz podług wartości produktów pszczoły miodnej. Istnieje obiegowa opinia, że wartość pszczoły miodnej jako zapylacza upraw jest około 10-cio krotnie wyższa od produk-



tów – miodu, wosku, propolisu, mlecza i jadu. Około 20% naszych upraw, czyli 2,7 mln ha, wymaga zapylenia przez owady. Wiele tych roślin zapylają wyłącznie lub prawie wyłącznie owady: grykę, słonecznik, koniczyny, lucernę, drzewa owocowe, zwłaszcza jabłonie, truskawki, maliny, porzeczki, agrest, warzywa, kapustę nasienną i inne. Wynika z tego, jak istotna rola przypada owadom zapylającym w produkcji rolnej, sadownictwie i warzywnictwie. Dotyczy to głównie pszczoły miodnej *Apis mellifera* L., a pszczoły dziko żyjące, jak samotnice i trzmielce, spełniają pomocniczą rolę. Warto jednak podkreślić, że mają one zasadniczy udział w zapylaniu takich roślin jak lucerna i koniczyna czerwona. Właśnie z powodu zbyt niskiej liczebności dzikich zapylaczy w naszym kraju, nieopłacalna jest produkcja nasiennej lucerny. Interesująco przedstawia się wartość plonów obliczonych dla pięciu roślin uprawianych w Polsce (w mln USD): nasiona lucerny – 1,9; koniczyny czerwonej – 21,5; rzepaku – 8,5; gryki – 8,7; owoce jabłoni – 18,7–303,3. Ogólny efekt ekonomiczny dobrego zapylania kwiatów pięciu roślin jest równy 59,2–343,8 mln USD. W tym wartość plonów uzyskanych z działalności pszczoły miodnej wynosi 40,6–311,4 mln USD, a łącznie tylko przez dziko żyjące pszczoły – 18,5–32,4 mln USD (BANASZAK, CIERZNIAK 1995).

**M r ó w k i** – *Formicoidea*. W Polsce dotychczas stwierdzono występowanie 98 gatunków mrówek. Z tej liczby 93 to formy żyjące w wolnej przyrodzie. Od czasu wydania katalogu mrówek Polski (PISARSKI 1975) liczba znanych u nas gatunków wzrosła o 20, z czego aż 16 wykazano w ostatnich trzech latach w wyniku przeglądu i weryfikacji oznaczeń dawnych zbiorów, a także specjalnych poszukiwań terenowych w kilku zaledwie wybranych regionach. Chociaż trudno przypuszczać, aby w skali kraju możliwe było wykrycie więcej niż kilku kolejnych gatunków, to jednak luki w stanie poznania fauny poszczególnych regionów geograficznych są duże. Z gatunków występujących w Polsce zaledwie ok. 40% to formy mniej lub bardziej pospolite, zwykle eury- i politopowe, którym antropogeniczne przekształcenia środowiska przyrodniczego nie zagrażają albo nawet są dla nich korzystne. Do takich należą przede wszystkim *Myrmica rubra* L., *Lasius niger* (L.), *Tetramorium caespitum* (L.) czy *Formica fusca* L. Resztę stanowią gatunki występujące nieznacznie lub sporadycznie (po ok. 30%) – potencjalnie lub aktualnie zagrożone.

## 2. 2. Próby ocen liczebności

**O w a d z i a r k i**. Zarówno liczebność, jak i zróżnicowanie gatunkowe tych owadów w poszczególnych środowiskach wahają się w szerokich granicach, choć zawsze są one, w porównaniu do innych grup owadów, dość wysokie. Stosunkowo wysoką liczebność osiągają nie tylko w środowiskach naturalnych, ale i niektórych kulturowych, dość licznie reprezentowane bywają nawet w zieleni miejskiej.

**T y b e l a k i.** Liczebność tybelaków jest zwykle dość wysoka. W badanych środowiskach leśnych wahała się od 0,14 do 1,26 osobnika/dobę/pułapkę (typu Moerickego, tzw. żółtą miskę) w koronach drzew i od 0,86 do 9,53 w runie, co stanowiło odpowiednio 15,5–23,9 i 34,5–60,2% całkowitej liczebności występujących w tych ekosystemach błonkówek (GARBARCZYK i in. 1986). Nie ulega więc wątpliwości, że pełnią one w tych środowiskach dość istotną rolę.

**B l e s k o t k i.** Występują w środowisku naturalnym zwykle w dużej liczbie gatunków reprezentowanych przez niewielką liczbę osobników. Zależność ta znalazła potwierdzenie w badaniach prowadzonych przez Szczepańskiego w grądach Puszczy Białowieskiej (SZCZEPAŃSKI 1983). W trakcie 2 lat badań zebrał on 5285 osobników bleskotek reprezentujących 421 gatunków; dwie trzecie z nich (66,2%) było reprezentowane przez 5 i mniej okazów, a udział gatunków stwierdzonych na podstawie jednego osobnika wyniósł aż 31,2%. Badania prowadzone przez MICZULSKIEGO wykazały znaczną różnorodność gatunkową bleskotek w uprawach roślin rolniczych. Podczas badań nad fauną błonkówek występujących w uprawach rzepaku zebrał on 8327 egzemplarzy tych błonkówek reprezentujących około 170 gatunków (MICZULSKI 1968a, 1968b). Badania przeprowadzone w uprawach zbożowych wykazały, iż wśród 4561 okazów złowionych błonkówek, bleskotki były reprezentowane przez 2066 osobników (około 45%) i 121 gatunków, przy czym 62,8% gatunków *Chalcidoidea* było reprezentowane przez 5 i mniej okazów, a liczba gatunków stwierdzonych na podstawie jednego osobnika wyniosła aż 32,2% (MICZULSKI 1983) – te dwie ostatnie liczby są prawie identyczne jak te uzyskane przez SZCZEPAŃSKIEGO. Fakt ten ilustruje wrażliwość *Chalcidoidea* na lokalne ekstynkcje wywołane zaburzeniami w środowisku.

**G ą s i e n i c z n i k i.** Występowanie ilościowe (zagęszczenie) poszczególnych gatunków uzależnione jest od zagęszczenia żywicieli. W przypadku masowego występowania żywiciela pojawiają się również licznie jego parazytoidy, szczególnie wyspecjalizowane. *Ichneumonidae*, w porównaniu do innych rodzin *Hymenoptera*, należą do grupy o średnim zagęszczeniu. W lasach grądowych w Niemczech w wierzchniej warstwie gleby i w runie średnie zagęszczenie wyniosło 34 egz./1 m<sup>2</sup>/1 rok (Hilpert 1989). Oczywiście w skali całego drzewostanu zagęszczenia są dużo większe, ale brak jest danych.

#### **Ż ą d ł ó w k i.**

**P s z c z o ł y.** Dla produkcji nasiennej, poza zróżnicowaniem gatunkowym, ważne jest także zagęszczenie pszczół. W badaniach pszczół, a dotyczy to również innych owadów, stosunkowo późno zaczęto się interesować ocenami ich zagęszczeń. W zasadzie dopiero po II wojnie światowej rozpo-

często badania w tym kierunku. Wcześniej badacze-fauniści głównie rejestrowali skład gatunkowy fauny, ewentualnie podając liczbę osobników rzadszych gatunków. Zainteresowanie wzrostem produkcji nasiennej niektórych roślin pastewnych w latach 60. naszego stulecia spowodowało podjęcie badań nad zapylaczami, zwłaszcza lucerny i koniczyny czerwonej. Najlepiej poznano skład gatunkowy i liczebność trzmieli na koniczynie czerwonej. W pierwszej połowie lat 70. grupa badaczy, m. in. M. BILIŃSKI, A. KOSIOR, A. RUSZKOWSKI, S. SOWA, imponującym wysiłkiem przebadali 415 plantacji koniczyny niemal we wszystkich ówczesnych województwach. Szczegółowe wyniki tych badań opublikowane zostały w Pszczelnicznych Zeszytach Naukowych w latach 1989–1991, a ich syntezę zawierają artykuły RUSZKOWSKIEGO i in. (1992) oraz BILIŃSKIEGO i in. (1992). Wyniki tych badań mają również znaczenie praktyczne, wskazując na najlepsze w kraju rejony lokalizacji plantacji nasiennych koniczyny czerwonej. Pierwsze oceny zagęszczeń *Apoidea* w środowiskach naturalnych zostały podjęte na przełomie lat 70. i 80. przez J. BANASZAKA, poprzedzone opracowaniem metody pasów, zwanej też metodą transektów linowych. Wobec wątpliwości odnośnie do obliczania zagęszczeń przez wcześniejszych badaczy z bardzo różnych powierzchni, wyznaczono wielkość jednej, powtarzalnej statystycznie próby (BANASZAK 1980b). Dziś dysponujemy ocenami zagęszczeń pszczół z różnych ekosystemów trawiastych i leśnych, które świadczą o współczesnych zasobach naturalnych tych owadów (Tab. II). Badania nad zasobami owadów zapylających należą do priorytetowych i stanowią jedno z głównych osiągnięć w dziedzinie apidologii w ostatnim dziesięcioleciu. Dały one podstawy do podjęcia badań nad ekologią pszczół, a w przyszłości pozwolą na obiektywną ocenę ewentualnych zmian fauny.

### 3. Ocena zagrożeń *Hymenoptera*

#### 3. 1. Rozpoznanie zagrożeń *Hymenoptera* w krajach Europy

Informacje dotyczące zagrożeń europejskich *Hymenoptera* są dość rzadkie i trudne do uzyskania. Brak jest dokładnego bilansu, a dostępnych informacji na ten temat jest niewiele. Podstawowym źródłem informacji jest lista zagrożonych gatunków, podana przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Surowców Naturalnych (IUCN). Sporządzona została na podstawie czerwonych list regionalnych lub państwowych i zawiera dane zebrane do roku 1988. Lista ta może niepokoić, bo zawiera 960 spośród 12000 znanych nam europejskich gatunków, co stanowi około 8%. W przypadku niektórych grup wskaźnik ten jest jeszcze wyższy (COLLINS 1987; GAULD i in. 1990).

Do końca lat 80. nie dysponowaliśmy żadnymi danymi na temat zagrożeń błonkoskrzydłych z większości państw europejskich: Albanii, Bułgarii, Cy-

Tab. II. Porównanie zagęszczeń *Apoidea* w środowiskach seminaturalnych i antropogenicznych (wg różnych autorów, z BANASZAKA 1992).Comparison of *Apoidea* density in seminatural and anthropogenic habitats (according to various authors, after BANASZAK 1992).

Środowisko Habitat	Zagęszczenie [osobn./ha] Density [indiv./ha]	
	Zakres	Średnia
Murawy kserotermiczne (Kotlina Toruńska)	510,0 – 1000,6	805,1
Murawy kserotermiczne w dolinie dolnej Wisły	1127,0 – 1330,0	1229,0
Murawy kserotermiczne w Wielkopolskim Parku Narodowym	214,5 – 752,0	483,2
Przydroża i zadrzewienia	122,0 – 591,0	334,9
Przydroża i zadrzewienia w krajobrazie rolniczym o urozmaiconej strukturze	37,5 – 900,0	411,4
Przydroża i zadrzewienia w krajobrazie rolniczym o uproszczonej strukturze	25,0 – 287,1	109,8
Środowiska ruderalne	788,0 – 997,2	887,6
Lasy (Kotlina Toruńska)	370,5 – 620,5	497,7
Uprawy lucerny	45,0 – 3230,0	442,7
Uprawy koniczyny czerwonej	350 – 13530	1570
Uprawy rzepaku	75,0 – 140,0	117,0

pru, Gibraltar, Grecji (?), Węgier, Islandii, Włoch, Lichtensztajnu, Holandii, Portugalii, Rumunii, Hiszpanii, Szwecji, Turcji, krajów byłej Jugosławii (?), aczkolwiek w części z tych państw istnieją przepisy chroniące owady.

Niezależnie od powyższego stwierdzenia, generalnie trzeba powiedzieć, że w niektórych krajach UE prowadzi się też bogate programy restytucji wymarłych gatunków owadów i programy ich monitoringu. Do wiodących, poza USA, w dziedzinie ochrony owadów można zaliczyć: Wielką Brytanię, Holandię czy Francję. Unia Europejska wydaje poprzez Radę Europy opracowania poświęcone ochronie gatunków i ekosystemów. Pośród tych publikacji, błonkówek dotyczą przynajmniej dwie (numerowane wg kolejności ukazania się): publikacja nr 44 „The biological significance and conservation of *Hymenoptera* in Europe 1990” oraz publikacja nr 51 „Towards the conservation of aculeate *Hymenoptera* in Europe 1991”.

Największy wkład do czerwonej listy *Hymenoptera* wniosły: Austria, Belgia, Niemcy i Wielka Brytania. Główne gatunki wymienione na istniejących

czerwonych listach zestawiał DAY (1991), nie uwzględniając krajów nie będących członkami UE. COLLINS i WELLS (1987) w skrócie opisują wszystko, co dotyczy legislacji i identyfikacji zagrożonych gatunków.

W dawnym Związku Radzieckim nie istnieją ustalenia prawne dotyczące ochrony błonkoskrzydłych, ale wydano Czerwoną Księgę, która zawiera kolorowe plansze z 24 gatunkami błonkówek, w tym 15 przedstawicielami pszczoł. Istnieje też Czerwona Księga Karelli (1995), zawierająca 3 rzadkie tam gatunki błonkówek: *Pseudoclavellaria amerina* L. (*Cimbicidae*), *Vespa crabro* L. (*Vespidae*) i *Dolichomitus imperator* KRIECHB. (*Ichneumonidae*).

Czerwoną księgę zwierząt wydano również na Ukrainie (1994). Umieszczono w niej 65 gatunków błonkówek, w tym 33 gatunki rośliniarek, jednego przedstawiciela gąsieniczników oraz 31 gatunków żądłówek, z czego 10 gatunków stanowią trzmiele.

### 3. 2. Ocena zagrożeń *Hymenoptera* w Polsce

**R o ś l i n i a r k i.** Rośliniarki zajmują sporo miejsca na czerwonych listach, zwłaszcza w Niemczech. Wydaje się, że zagrożeniem dla roślinożernych zwierząt, do których wszakże *Symphyla* należą, jest coraz intensywniejsze rolnictwo, stosujące pestycydy i środki chwastobójcze. I to może być przyczyną powolnego zanikania rośliniarek, szczególnie że są one w dużym stopniu wyspecjalizowane, niezdolne do przestawienia się na inne rośliny żywicielskie.

**O w a d z i a r k i.** Ogólnie można stwierdzić, że najbardziej zagrożone są gatunki o silnie wyrażonej wybiórczości środowiskowej i pokarmowej – mono- i oligo- topy i fagi, zwłaszcza związane z rzadkimi, ustępującymi lub ginącymi żywicielami. Owadziarkom zagrażają więc te same czynniki wywołane działalnością człowieka, co praktycznie wszystkim błonkówkom, a zwłaszcza niszczenie zasiedlanych przez nie środowisk.

Bleskotki w przeważającej większości są parazytoidami i hiperparazytoidami innych bezkręgowców, inne są fitofagami odżywiającymi się nasionami drzew i krzewów (*Torymidae*: *Megastigmus* DALMAN) lub tworzą wyrośla (*Eurytomidae*: *Tetramesa* WALKER). Przyczyniają się one do zwiększania różnorodności biologicznej poprzez zmniejszanie konkurencji ze strony gatunków mających tendencje do dominacji i tym samym zapobiegają eliminacji gatunków słabszych (LASALLE, GAULD 1992, 1993). Wyginięcie jednego lub kilku gatunków parazytoidów będących decydującymi czynnikami ograniczającymi populację określonego roślinożercy może w efekcie doprowadzić do jego nadmiernego rozmnożenia i w dalszej perspektywie do wyeliminowania pewnych gatunków roślin ze środowiska. Kolejnym skutkiem jest ekstynkcja wyspecjalizowanych roślinożerców związanych z tymi roślinami, ich parazy-

toidów i hiperparazytoidów. W rezultacie zostaje zachwiana lub wręcz zniweczona cała skomplikowana struktura powiązań między wieloma gatunkami (LASALLE 1993).

Bleskotki nie są włączane na czerwone listy gatunków zagrożonych w żadnym kraju Europy, gdyż na obecnym etapie wiedzy trudno jest ocenić zagrożenie poszczególnych gatunków (grupa słabo poznana; rozmieszczenie większości gatunków znane jest tylko wyrywkowo; stopień zagrożenia bleskotek zależy od zagrożenia ich żywicieli). Ze względu na niewielkie rozmiary ciała, w grupie tej brak jest gatunków zagrożonych przez kolekcjonerów.

**G ą s i e n i c z n i k i.** Tylko jeden przedstawiciel *Ichneumonidae* – *Dolichomitus imperator* znalazł się w „Czerwonej księdze” dla Karelii (1995). Dla terenów Polski, jako godne ochrony, wymienione zostały gatunki występujące rzadko i mające największe wymiary ciała z rodzajów: *Dolichomitus* i *Megarhyssa* (PISARSKI i in. 1992). Są one parazytoidami ksylofagów.

#### **Ż ą d ł o w k i – *Aculeata*.**

**P s z c z o ł y i p s z c z e l a r s t w o.** Obserwując gwałtowne przemiany środowiskowe, niejednokrotnie zadajemy sobie pytanie: jak było dawniej i czy obecny stan fauny odbiega na przykład od tego co było na początku naszego stulecia? Odpowiedź znajdujemy m.in. w niedawno opublikowanych trzech ważnych, syntetycznych publikacjach książkowych: „Natural resources of wild bees in Poland”, „Changes in fauna of wild bees in Europe”, pod red. J. BANASZAKA (1992, 1995) oraz w „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” pod red. Z. GŁOWACIŃSKIEGO (1992), z rozdziałem poświęconym również pszczołom. W skali całego kraju stwierdza się ewidentne przykłady zanikania gatunków rzadkich, znajdujących się poza granicą zwartego zasięgu. Analiza fauny ujawnia wyginięcie z obszaru Polski w ciągu ostatniego półwiecza przynajmniej 3,3% gatunków *Apoidea*, a być może dotyczy to także przynajmniej dalszych 8% gatunków. Z kolei badania porównawcze fauny pszczół prowadzone na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej wykazały, że w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat nie nastąpiły zasadnicze zmiany w składzie gatunkowym fauny i w jej strukturze dominacyjnej. Nie wyklucza się natomiast spadku liczebności niektórych przynajmniej gatunków. Należy podkreślić, że te dwa stwierdzenia nie są ze sobą sprzeczne, tylko dotyczą: jedno skali kraju, drugie zaś skali regionu. Dla niektórych gatunków *Apoidea* antropogeniczne przekształcenia środowiska naturalnego nie zawsze są szkodliwe. Czasem są wręcz korzystne, zwiększają bowiem zróżnicowanie środowisk (np. suburbia), co prowadzi do wkraczania nowych gatunków i ostatecznie powoduje wzrost zróżnicowania gatunkowego.

Korzystny z punktu widzenia praktyki rolniczej import trzmieli może mieć w przyszłości negatywny wpływ na rodzime populacje, poprzez możliwość zawleczenia innych gatunków i podgatunków trzmieli, zniekształcenie

puli genowej rodzimych gatunków, a także wprowadzenie nowych patogenów i szkodników. Dotychczasowa praktyka rolnicza wskazuje, że nie byłoby wskazane wstrzymywanie importu trzmieli do zapylania roślin. Trzeba jednak w tym zakresie przeprowadzać akcję informacyjną i edukacyjną, zwłaszcza wśród służb celnych i samych rolników.

Z drugiej strony znany jest naukowcom fakt, że w kraju działają nielegalnie ajenci firm zagranicznych, odławiający matki trzmieli i przemycający je za granicę firmom hodowlanym. Ten proceder – choć trudny do oceny – uważać należy za pewne zagrożenie dla rodzimych populacji trzmieli z podrodzaju *Bombus* (s. str.) (BANASZAK 1996).

Jeśli prześledzić ostatnie trzydziestolecie (1970–1999) w Polsce pod względem liczby rodzin pszczoły miodnej *Apis mellifera* L., produkcji miodu i jego skupu, to widzimy, że wszystkie te czynniki zmieniały się w sposób falowy. Od połowy lat 80. nastąpił wyraźny regres w polskim pszczelarstwie. Jeszcze na początku lat 90., według danych szacunkowych, było około miliona rodzin pszczelich, skupionych w rękach około 100 tys. pszczelarzy. W porównaniu z połową lat 80. był to spadek o około 40% (GROMISZ 1995). Przyczyną były zarówno niekorzystne warunki ekonomiczne (PIDEK 1991), jak również warroza – groźna choroba pasożytnicza pszczół – wywołana przez roztocza *Varroa jacobsoni* OUDEM. W naszym kraju pierwsze stanowiska tego pasożyta zarejestrowano wiosną 1980 roku (CHMIELEWSKI 1985). W niektórych badanych gminach pasożyt był sprawcą ginięcia około 25% pasiek rocznie (PIDEK 1986). Rodziny pszczele nie leczone, niezależnie od rasy matki, ginęły w trzecim roku trwania choroby. Wcześniej tak drastyczny spadek pogłowia pszczoły miodnej nastąpił tylko wskutek działań wojennych i okupacji. Wówczas stan rodzin pszczelich zmalał o połowę, tj. z 1 mln 450 tys. w roku 1939 do 750 tys. w roku 1945.

W końcu roku 1998 liczba zarejestrowanych rodzin wynosiła zaledwie 790 tys., a liczba pszczelarzy spadła do 48 tys. (Tab. III).

W analogicznym czasie, tj. w latach 1992–1996, w krajach Unii Europejskiej liczba rodzin pszczelich zwiększyła się o 6,4%, nastąpiło też istotne zwiększenie liczby osób zajmujących się pszczelarstwem, jako alternatywnym źródłem dochodu o 10,8%.

Spadek liczby rodzin pszczoły miodnej ogranicza przede wszystkim możliwość ich wydzierżawiania do zapylania sadów. Brak pszczół może być czynnikiem limitującym przede wszystkim planowanie sadów.

Ten niespotykany dotąd w Polsce spadek liczby pasiek nie jest już wyłącznie problemem samych pszczelarzy, ale staje się zagadnieniem ochrony gatunkowej i ochrony przyrody w Polsce w ogóle. Dalszy kryzys w pszczelarstwie może przynieść nieobliczalne w skutkach konsekwencje w gospodarce człowieka i natury.

Tab. III. Stan pszczelarstwa w Polsce w latach 1985–1997 (lata 1985–1988 – dane GUS; lata 1989–1997 dane Polskiego Związku Pszczelarskiego).

Beekeeping in Poland in the years 1985–1987.

Rok	Liczba rodzin pszczelich [mln sztuk] Bee colonies	%	Liczba pszczelarzy [tys.] Number of beekeepers	%
1985	2,6	100,0	227,0	100,0
1986	2,2	84,6	190,0	83,7
1987	1,9	73,1	156,0	68,8
1988	1,7	65,4	133,5	58,8
1989	2,1	80,8	133,5	58,8
1990	1,5	57,7	139,8	61,6
1991	1,1	42,3	114,5	50,4
1992	1,0	38,5	105,3	46,6
1993	0,7	30,7	85,0	37,4
1994	0,8	30,7	65,0	28,6
1995	1,0	38,5	66,0	29,1
1996	1,06	40,7	65,0	28,6
1997	0,89	34,0	58,0	25,5

Osobnym zagadnieniem z punktu widzenia czystości ras krajowych pszczoły miodnej jest brak jakichkolwiek ograniczeń w przywozie do kraju obcych ras i pełna swoboda ich krzyżowania z pszczołą krajową.

Ochrona genetyczna populacji pszczoły miodnej ma wymiar ogólniekoologiczny, jako cząstkowy składnik w dziele ratowania w obrębie gatunku *Apis mellifera* jego wymierających form. Lokalne populacje pszczół, którym grozi zagłada, kwalifikują się zatem do ochrony na zasadzie rezerwatów przyrody. W roku 1956 Oddział Pszczelnictwa Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach przystąpił do inwentaryzacji pszczoły krajowej. Już podówczas myślano o zorganizowaniu rezerwatów pszczoły rodzimej, to znaczy o ochronie naturalnych zasobów materiału genetycznego, kształtowanego od wieków przez miejscowe warunki przyrodniczo-klimatyczne. Już w roku 1978 przystąpiono do organizowania tak zwanych zamkniętych rejonów hodowli, najpierw pszczoły augustowskiej, później kampinoskiej (GROMISZ 1997).



**M r ó w k i.** Jak już wspomniano, myrmekofauna Polski w skali całego kraju jest poznana stosunkowo dobrze, tym niemniej rozpoznanie faunistyczne poszczególnych regionów pozostawia wiele do życzenia. Rzetelna wiedza faunistyczna jest podstawą oceny stanu i ewentualnych zagrożeń dla fauny oraz wytyczenia dróg jej ochrony. Inicjatywy badawczej należy oczekiwać przede wszystkim od Parków Narodowych, zwłaszcza mających na swoim terenie środowiska charakterystyczne dla danego regionu (kserotermie, wydmy, torfowiska itp.), gdzie mogą występować formy stenotopowe, często endemiczne lub reliktowe – rzadkie i wrażliwe na zmiany siedliskowe. Wyjątkiem i wzorem jest pod tym względem Pieniński Park Narodowy, gdzie poczynając od lat 50., czterokrotnie (ostatnio w latach 1994–98) powtarzane były specjalistyczne badania myrmekologiczne. Pozwoliło to nie tylko wykazać w Pieninach 55 gatunków mrówek (59% całkowitej liczby znanych gatunków krajowych, występujących w wolnej przyrodzie), ale przede wszystkim określić tendencje zmian w lokalnej myrmekofaunie. Tym samym możliwe było zdefiniowanie zagrożeń i opracowanie racjonalnego planu ochrony populacji form rzadkich, mających szczególne znaczenie dla teorii i praktyki zachowania różnorodności biologicznej.

Opublikowana niedawno „Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” zawiera, pośród 70 gatunków błonkówek, 23 gatunki mrówek: 4 zagrożone, 13 potencjalnie zagrożonych i 6 rzadkich (PISARSKI i in. 1992). Po wspomnianych na wstępie uzupełnieniach krajowej listy gatunków wykaz taki – wzbogacony głównie o formy z dwóch ostatnich kategorii – powinien liczyć nie mniej niż 30 gatunków.

Biologiczną grupą mrówek, której liczebność zmniejsza się wyraźnie (oprócz tzw. rudych mrówek leśnych – o czym dalej), są formy arborealne, gniazdujące w drewnie żywych (starych) drzew. Przyczyną tego jest przede wszystkim obniżenie wieku drzewostanów, a także zanik starych sadów i pielęgnacja drzew parkowych. Zagraża to zwłaszcza gatunkom z natury rzadkim (*Dolichoderus quadripunctatus* (L.), *Camponotus vagus* (SCOP.), *C. aethiops* (LATR.), *C. fallax* (NYL.), *C. piceus* (LEACH.)), ale coraz rzadziej spotykane są też kolonie form tradycyjnie uważanych za pospolite, a nawet szkodliwe (*Camponotus herculeanus* (L.), *C. ligniperda* LATR., *Lasius brunneus* (LATR.), *L. fuliginosus* (LATR.)). Warte rozważenia jest wprowadzenie jakiejś formy ich ochrony (choćby tylko w lasach). Wymaga to przełamania utartych schematów myślowych. Anachroniczny podział zwierząt na pożyteczne i szkodliwe pokutuje bowiem do dziś w świadomości społecznej – nawet wśród kadry związanej z ochroną przyrody.

Szczególnym zagadnieniem jest stan zagrożenia i możliwości ochrony mrówek użytecznych gospodarczo. W Polsce przedmiotem tego rodzaju zainteresowania są tylko rude mrówki leśne (podrodzaj *Formica* s.str.), jako

ważny czynnik homeostazy biocenoz leśnych. W Europie Środkowej i Północnej występuje 6 gatunków tych mrówek, z których największe znaczenie dla ochrony lasu ma tzw. grupa „*Formica rufa*”: *F. rufa* L., *F. polyctena* FÖRST., *F. lugubris* ZETTERST. i *F. aquilonia* YARROW (dwa ostatnie bardzo rzadkie w Polsce).

W latach 60. i 70. zwrócono uwagę na drastyczne zmniejszanie się liczebności rudych mrówek leśnych w Europie Środkowej. Np. w Niemczech liczba mrowisk na niektórych obszarach zmniejszyła się w ciągu 40 lat o 50–80% (WELLENSTEIN 1967). W wielu krajach podjęto wówczas monitorowanie populacji tych mrówek. W Polsce inwentaryzacją mrowisk przeprowadzono w kilku parkach narodowych (Wolińskim, Słowińskim, Wielkopolskim, Kampinoskim, Świętokrzyskim, Karkonoskim) i w części Lasów Państwowych (m.in. na Śląsku Górnym, w Wielkopolsce, na Pomorzu). Wyniki okazały się fatalne. Na przykład:

- w pięciu nadleśnictwach Śląska Opolskiego w ciągu 12–13 lat (1966/67 – 1979) liczba mrowisk zmniejszyła się łącznie o 57% (PODKÓWKA, SZCZEPAŃSKI 1980);
- w nadleśnictwach Bielsko i Wisła (Beskid Śląski) w ciągu 12 lat (1967 – 1979) liczba mrowisk zmniejszyła się odpowiednio o 87% i 26% (PODKÓWKA 1985);
- w 10 nadleśnictwach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego w ciągu 12 lat (1967 – 1979) liczba mrowisk zmniejszyła się od 38% do 95% (średnio o 65%) (PODKÓWKA 1984).
- w 25 wybranych nadleśnictwach całej Polski, położonych w transekcie N–S (Słupsk – Katowice) w ciągu 13 lat (1966/67 – 1979/80) liczba mrowisk zmniejszyła się łącznie o 44% (PODKÓWKA 1980).

Dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów leśnych na 1 ha powinno występować co najmniej kilka gniazd mrówek leśnych (GÖSSWALD 1956; BRUNS 1960; SCHRÖTER 1959). Tymczasem (i to według dawnych danych) np. w Wielkopolskim PN jedno mrowisko przypada średnio na 8 ha lasu (WIŚNIEWSKI i in. 1979), w Słowińskim PN – jedno na 2,7 ha (WIŚNIEWSKI i in. 1981), a w Kampinoskim PN – jedno na 7–25 ha (BOBIŃSKI 1963). Na Opolszczyźnie w latach 60. (a więc jeszcze przed podanym wyżej drastycznym spadkiem) jedno mrowisko przypadało na 39 ha lasu (WIŚNIEWSKI 1970).

Regres populacji mrówek leśnych na Śląsku jest w dużej mierze wynikiem skażenia środowiska (PODKÓWKA 1984; SZCZEPAŃSKI, PODKÓWKA 1983). Tym niemniej w skali całego kraju za główną przyczynę ich regresu należy uznać intensyfikację gospodarki leśnej, ogólne odmłodzenie drzewostanów i sposób prowadzenia prac zrębowych. Paradoksem jest, że cechy, które zapewniły mrówkom z podrodzaju *Formica* s.str. sukces ewolucyjny i dominu-

jącą pozycję w środowisku (PISARSKI, CZECHOWSKI 1994), obecnie działają przeciw nim. Mrówki te, zgodnie z ich biologią, opanowują środowiska leśne w końcowej fazie sukcesji i – potencjalnie – trwale się w nich utrzymują. Raz usunięte (wraz z lasem) z danego obszaru, mają szansę (zwykle teoretyczną) wkroczyć do odnowionego drzewostanu, dopiero kiedy znów osiąga on wiek rębny. Dlatego nieodzowne są działania na rzecz zachowania (zabezpieczenia na czas całego ciągu sukcesji wtórnej) kolonii już istniejących na danym obszarze. Konsekwencją postępującego zanikania rudych mrówek leśnych są lasy, których stadium klimaksowemu nie towarzyszy odpowiednie stadium zoocoenozy, co nie może być bez wpływu na zdolności homeostatyczne ekosystemu.

#### 4. Ochrona błonkoskrzydłych

##### 4. 1. Kwestia paradygmatu ochrony prawnej zwierząt

Przed kilkoma laty J. BANASZAK (1990) zaproponował objęcie ochroną gatunkową wszystkich pszczół dziko żyjących. Dał temu wyraz w artykule zamieszczonym w „Chrońmy Przyrodę Ojczyzną” i odpowiednim piśmie, skierowanym do Departamentu Ochrony Przyrody MOŚZNiL, z dnia 10 kwietnia 1991 r. Chociaż Departament Ochrony Przyrody nadał sprawie właściwy, oficjalny bieg, propozycja ta nie spotkała się z pozytywną akceptacją części członków Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

Należy zdawać sobie sprawę z małej skuteczności prawnej ochrony gatunkowej, szczególnie drobnych i trudnych do identyfikacji gatunków. To prawda, że poprawną identyfikację większości pszczół może przeprowadzić tylko kilku specjalistów w każdym kraju. Trywializując, można by powiedzieć, że ustawa o ochronie przyrody dotyczyłaby tylko tych kilku najlepszych znawców grupy. Zresztą z podobną argumentacją wystąpił niedawno przeciwnik ochrony gatunkowej drobnych zwierząt, prof. Pierre RASMONT (1995), na bydgoskiej konferencji poświęconej zmianom fauny w Europie. Argument ten, być może jest powodem istnienia tak małej liczby chronionych pszczół i innych błonkówek w różnych krajach europejskich.

Dotychczasowa argumentacja za ochroną wszystkich pszczół sprowadzała się do trzech zagadnień: a) wyjątkowego znaczenia *Apoidea* jako zapylaczy roślin, b) znacznego zagrożenia tych owadów (na czerwonej liście blisko 50% fauny krajowej) i c) zwrócenia uwagi społeczeństwa na tę ważną, pod względem biocenotycznym i gospodarczym, grupę zwierząt.

W ostatnich mniej więcej pięciu latach, zarówno w Polsce jak i w innych krajach europejskich, dziko żyjące pszczoły stały się wartością ekonomiczną i zaczęto nimi handlować. Dotyczy to na razie jednego gatunku trzmiela ziemnego *Bombus terrestris* (L.). Do Polski każdego roku różne firmy impor-

tują uliki z rodzinami tego gatunku, nad czym próbuje zapanować Departament Ochrony Przyrody. Trzmiele są jednak gatunkami prawnie chronionymi i ministerstwo może tutaj mniej lub bardziej skutecznie sprawować kontrolę. Ponieważ jednak na świecie prowadzi się bardzo intensywnie badania nad „udomowieniem” również innych błonkówek, należy się wkrótce spodziewać obrotu handlowego większą liczbą gatunków, nie objętych ochroną prawną. Będzie to sytuacja łatwiejsza dla importera, nie zaś dla podmiotu sprawującego nadzór nad handlem zwierzętami.

Nie bez znaczenia jest też fakt, że z uwagi na zapotrzebowanie na rodziny trzmiele, handel nimi i dość znaczne zyski, miejscowi pseudohodowcy podejmują niepokojące praktyki wylapywania matek trzmielich i próbują je osiedlać w ulikach. Takie zabiegi skazane są zawsze na niepowodzenie: niefachowcy nie są w stanie rozróżnić właściwych gatunków trzmieli oraz zapanować nad ich hodowlą. Pojawiają się również pogłoski o wylapywaniu matek trzmielich i ich przemycaaniu na Zachód, o czym była już mowa wyżej. Należy te naganne zjawiska rozpoznać i znaleźć środki zaradcze.

Reintrodukcja gatunków może być oczywiście zabiegiem korzystnym, zwiększającym liczebność owadów zapylających. Jest tylko jeden warunek: zawsze musimy mieć pewność, że chodzi o wprowadzenie gatunków rodzimych.

#### 4. 2. Międzynarodowe i narodowe ustalenia prawne dotyczące błonkoskrzydłych

Owady błonkoskrzydłe nie są chronione w świetle prawa międzynarodowego. W aneksie do Konwencji Berneńskiej „O ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk” (1979) umieszczono obszerną listę gatunków, ale nie ma tam przedstawicieli błonkoskrzydłych.

Również czerwona lista i aneksy zarówno z roku 1973 jak i z 1993 Konwencji Waszyngtońskiej CITE, nie zawierają przedstawicieli *Hymenoptera* (World Conservation Monitoring Center 1993).

Przedstawiciele błonkówek, 20 gatunków mrówek i jeden gatunek trzmiela, znalazły się jedynie na międzynarodowej czerwonej liście, zawierającej zwierzęta i rośliny zagrożone wyginięciem w skali światowej IUCN (WAJDA, ŻUREK 1994).

Jak wstępnie wynika z rozdz. 3.1., wiele krajów nie posiada regulacji prawnych dotyczących ochrony błonkówek, czy kwestii przyrodniczych w ogóle. Szereg innych krajów posiada czerwone listy, chociaż nie zawsze znajdują się na nich błonkoskrzydłe, np. Francja. W grudniu 1986 roku RFN ogłosiła prawo dotyczące ochrony środowiska naturalnego, które za chronione uznało więcej gatunków owadów niż ich się wymienia we wszystkich innych legislacjach europejskich razem wziętych. Jest pośród nich i spora liczb-

ba gatunków błonkoskrzydłych. Polska chroni wszystkie trzmiele od 1952 roku, chociaż paradoksem był brak do tej pory jakiegokolwiek klucza do ich oznaczania czy innego opracowania.

#### 4.3. Sposoby ochrony błonkoskrzydłych według grup systematycznych

**O w a d z i a r k i.** Stwierdzenie, czy jakiś gatunek owadziarki zasługuje na ochronę jest na ogół skrajnie trudne ze względu na problemy związane z wiarygodną oceną liczebności i rozprzestrzenienia przytłaczającej większości tych błonkówek. Do podstawowych problemów należą: prawidłowe określenie przynależności gatunkowej (w Polsce brakuje specjalistów do wielu grup); brak zakrojonych na szerszą skalę badań faunistycznych; fakt, że wiele gatunków charakteryzuje się krótkimi okresami występowania w sezonie, niekiedy rzędu zaledwie kilkunastu dni, co sprawia, że oceny ich liczebności dokonane tradycyjnymi metodami (na przykład za pomocą czerpaka entomologicznego) są dalekie od rzeczywistości. Nie wiadomo również, z powodu braku wcześniejszych ocen, jaki był uprzednio status właściwie wszystkich czy też niemal wszystkich gatunków należących do tej grupy, a więc czy obecna rzadkość niektórych z nich jest skutkiem niekorzystnych zmian zachodzących w środowiskach naszego kraju, czy też może nigdy nie były one liczne i pospolite.

Wszystkie te trudności sprawiły, że pierwszą próbę wytypowania gatunków owadziarek zasługujących na ochronę podjęto dopiero na początku lat 90. (PISARSKI i in. 1992), a status narażonych lub rzadkich otrzymało dotychczas jedynie 12 ich gatunków: *Aulacus striatus* JURINE (*Aulacidae*), *Ibalia jakowlewi* JACOBSON (*Ibaliidae*), *Dolichomitus cephalotes* (HOLMGREN), *D. terrebrans* (RATZEBURG), *D. messor* (GRAVENHORST), *D. mesocentrus* (GRAVENHORST), *Megarhyssa perlata* (CHRIST), *M. emarginata* (THUNBERG), *M. gigas* (LAXMANN), *M. superba* (SCHRANK) (*Ichneumonidae*), *Helorus nigripes* FOERSTER, *H. ruficornis* FOERSTER (*Heloridae*). Nie jest zapewne przypadkiem, że wszystkie wymienione powyżej gatunki mają stosunkowo duże, jak na owadziarki, rozmiary, nie zachodzi więc w ich wypadku podejrzenie, że mogą zostać w jakiś sposób pominięte czy przeoczone w trakcie badań mających na celu ocenę ich liczebności. Nie sposób zatem z podanych powyżej powodów jednoznacznie zakwalifikować żadnego gatunku owadziarki do kategorii ochronnych wyróżnionych ostatnio przez IUCN (1994, 1996; GŁOWACIŃSKI 1997).

Obejmowanie błonkówek pasożytniczych ochroną gatunkową (żadna dotychczas nie została nią objęta) mija się z celem, chyba, że miałoby nim być uzyskanie podstawy prawnej do ochrony środowiska lub stanowiska, w którym dany, godny ochrony gatunek występuje, bowiem właśnie tylko ochrona takich obiektów może skutecznie służyć ochronie tych błonkówek.

**T y b e l a k i.** Słabo są również poznane, poza nielicznymi wyjątkami, wymagania środowiskowe tybelaków. Nie ulega jednak wątpliwości, że wiele, jeśli nie większość, przedstawicieli tej grupy owadziarek wykazuje mniej lub bardziej ściśle określone preferencje odnośnie do konkretnych biotopów (GARBARCZYK, MACEK 1991; WALL 1963), spowodowane prawdopodobnie bardziej ich związkami z żyjącymi w tych właśnie ekosystemach żywicielami, niż innymi czynnikami. Niszczenie tych środowisk będzie więc nieuchronnie prowadziło do zmniejszania się liczebności lub nawet lokalnego ginięcia takich mono- lub oligotopowych gatunków tybelaków.

Trudno jest więc w sytuacji tak daleko posuniętego braku informacji zarówno o dawniejszym, jak i obecnym statusie tybelaków rozpoznać szczegółowo w jakim zakresie powinny być one chronione i jak należałoby taką ochronę realizować. Niewątpliwie odnoszą się do nich te same zalecenia, które są słuszne w wypadku pozostałych owadziarek, czy szerzej ogółu błonkówek. Podstawową zasadą byłoby więc chronienie wszelkich zasiedlanych przez nie środowisk, tak naturalnych, jak paranaturalnych, a w niektórych przypadkach również antropogenicznych, stanowiących ostoje dla poszczególnych gatunków i całych ich zespołów. Niezwykle ważne jest, aby przyjąć i konsekwentnie trzymać się zasady jak najdalej posuniętego powstrzymywania się od jakiegokolwiek ingerencji w prawa rządzące chronionymi środowiskami czy wyodrębnionymi dla tego celu fragmentami krajobrazu lub też ograniczania jej do absolutnie niezbędnego minimum. Możliwe do zastosowania są więc bierne formy ochrony. Obecnie nie wydaje się możliwe wprowadzenie realnych postaci ochrony czynnej tybelaków, choć być może pewne ich gatunki mogłyby jej wymagać. Niektóre z nich są bowiem rzadkie lub bardzo rzadkie – tak w każdym razie wynika z dotychczasowych ocen ich liczebności (GARBARCZYK, dane nie publikowane).

**B l e s k o t k i.** Pierwszorzędną rolą błeskotek w biocenozach powoduje konieczność ich ochrony. Z oczywistych względów musi to być ochrona siedlisk, w których występują, a nie ochrona konkretnych gatunków. Wiadomo już, że zbiorowiska odznaczające się większym zróżnicowaniem florystycznym charakteryzują się większą różnorodnością gatunkową fauny *Chalcidoidea* (SZCZEPAŃSKI 1983). Chroniąc więc naturalne lub zbliżone do naturalnych zbiorowiska roślinne mamy ogromne szanse zachować skomplikowane układy powiązań troficznych pomiędzy roślinami, roślinożercami, ich drapieżcami i pasożytami. Zarówno zbiorowiska naturalne jak i kulturowo przekształcone są ogromnym rezerwuarem gatunków, których rola ekologiczna nie jest jeszcze dobrze poznana. Wśród występujących tu błeskotek znajdują się gatunki, które są lub mogą być wykorzystane w biologicznym zwalczaniu gatunków przynoszących straty w gospodarce. Zasadnicze więc znaczenie ma zachowanie jak największej liczby gatunków naturalnych pasożytów, gdyż nie jesteśmy w stanie przewidzieć, który z roślinożerców

może stać się poważnym szkodnikiem w przyszłości, a z drugiej strony – który gatunek parazytoidea będzie można wykorzystać do biologicznej regulacji gatunków przynoszących straty.

**Gąsieniczki.** W ochronie przedstawicieli tej grupy zaleca się następujące działania:

- Ochrona środowisk, w których występują *Ichneumonidae*: ochrona – pozostawienie i nie dewastowanie środowisk (zespołów roślinnych) występujących rzadko i na małych powierzchniach, często o specyficznej roślinności i związanej z nią faunie.
- Ochrona wybranych grup/gatunków roślin, części roślin będących mikrośrodowiskami rozwoju żywicieli i miejsc przetrwania niekorzystnych warunków (np. zimy) dla parazytoidów (np. BOROWSKI, WÓJCIK 1996).
- Ochrona wybranych roślin będących bazą pokarmową dla postaci dorosłych *Ichneumonidae* (np. *Apiacae*).
- Ochrona miejsc zimowania *Ichneumonidae* (stojące i leżące stare drzewa z odstającą korą, zmurszałe oraz stare pniaki, najstarsze, grube żywe drzewa o spękanej korze, pod mchami na podłożu skalistym, np. w górach, pędy roślin zielnych (np. bylin z rodziny *Apiacae* )

Szczególnym zagrożeniem dla gąsieniczników są różne celowe zabiegi i działania niszczące żywicieli i miejsca zimowania parazytoidów. Jako przykład takowych wymienić można: zasypywanie małych zbiorników wodnych, wypalanie traw, chemizację (w rolnictwie, sadownictwie, leśnictwie), usuwanie posuszu (martwych i zamierających oraz powalonych drzew) w lasach, wykaszanie na uprawach leśnych w czasie prac pielęgnacyjnych ziół, krzewów i drzew (np. roślin baldaszkowatych, brzozy).

Obecnie o leśnictwie mówi się jako o proekologicznym, a także podkreśla się potrzebę trwałego i zrównoważonego zagospodarowania lasu, który byłby zróżnicowany przyrodniczo i zbliżony do naturalnego, przy zachowaniu dużego bogactwa środowisk (mikrośrodowisk), co w efekcie powinno zapewnić duże zróżnicowanie gatunkowe roślinności i zwierząt. Las taki zapewniłby z pewnością warunki dla przetrwania wielu ginących i zagrożonych gatunków zwierząt, w tym gąsieniczników.

Trzeba w tym miejscu też podkreślić, że wymienione szczegółowe zalecenia dotyczące *Ichneumonidae* odnoszą się w całej rozciągłości także do innych owadziarek.

#### **Żądłówki – *Aculeata*.**

**Pszczoly – zalecenia do kompleksowej ochrony.** Pomimo dużego zróżnicowania aktualnie żyjących *Apoidea*, znaczna część gatunków – jak to wykazano w rozdziale 2.1. – należy do rzadkich i w różnym stopniu zagrożonych. Skłania to do podjęcia odpowiednich zabiegów ochronnych, w tym również czynnej ochrony:

– Objęcie ochroną prawną gatunków będących lub mogących być w przyszłości przedmiotem handlu.

W pierwszej kolejności dotyczy to przedstawicieli rodzin *Megachilidae*: *Osmia rufa* (L.), *O. caerulescens* (L.) i wszystkich krajowych gatunków rodzaju *Megachile* LATR. Należy rozważyć poszerzenie tej listy zgodnie z sugestią J. BANASZAKA (1996).

– Ochrona naturalnych siedlisk pszczół.

Szczególnie ważne dla omawianej fauny są środowiska murawowe, stwarzające miejsce życia dla największej liczby gatunków *Apoidea*, a w krajobrazach rolniczych refugia fauny, jak drobne zadrzewienia, przydroża i miedze.

– Ochrona obiektów architektonicznych będących miejscem gniazdowania fauny, jako pomników architektoniczno-przyrodniczych.

Gliniane i drewniane ściany oraz strzechy starych budynków stanowią prawdziwe ostoje życia dla wielu gatunków owadów błonkoskrzydłych, w tym zapylaczy roślin uprawnych. Budowle starego typu, nierzadko z unikalną fauną, są zanikłym lub zanikającym elementem krajobrazu wsi polskiej. W roku 1991 zaproponowano objęcie ochroną tego typu obiektów pod nazwą pomników architektoniczno-przyrodniczych (BANASZAK 1998). Tę nową formę ochrony, podobną do ochrony np. starych drzew jako pomników przyrody, winna objąć w swej przyszłej znowelizowanej postaci również ustawa o ochronie przyrody. Stare budowle gliniane, nawet zniszczone lub nie przedstawiające sobą wartości zabytków architektury, mogą być jeszcze ostoją dla fauny. Budynki historyczne w skansenach, można zasiedlić, np. porobnicą, jak to zaproponowano w przypadku niektórych obiektów na terenie Wielkopolskiego Parku Etnograficznego w Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy. Chałupa z XVIII wieku, znajdująca się obecnie w Wielkopolskim Parku Etnograficznym w Dziekanowicach nad jeziorem Lednica, uznana została za pierwszy w kraju (w Europie?) pomnik architektoniczno-przyrodniczy. Jak wynika z przeprowadzonych 3 letnich badań, gliniane i drewniane ściany i strzechę budynku zasiedla 26 gatunków wolno żyjących i pasożytniczych błonkówek. Dzięki zrozumieniu znaczenia opisywanych zagadnień i życzliwości dyrektora Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, Pana mgr Andrzeja KASZUBKIEWICZA, w lipcu 1996 roku zawisła na nim tablica zawierająca informacje następującej treści:

„Pierwszy pomnik architektoniczno-przyrodniczy. Obiekt ten, jak również inne mu podobne, stanowi zarazem swoisty pomnik przyrody, dający schronienie pożytecznym owadom. Gliniane i drewniane ściany oraz strzecha są miejscem gniazdowania wielu gatunków owadów błonkoskrzydłych, w tym również zapylaczy roślin uprawnych. Budynek ten zasiedla blisko 20 gatunków owadów błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*) z podrzędu żądłówek



(*Aculeata*), należących do następujących rodzin: wysmugowatych (*Sapygidae*), złotolilkowatych (*Chrysididae*), os kopyłkowatych (*Eumenidae*), os grzebaczowatych (*Sphecidae*) oraz pszczół rodziny smuklikowatych (*Halicidae*), miesierkowatych (*Megachilidae*) i porobnicowatych (*Anthophoridae*). Ostatnia z wymienionych rodzin jest reprezentowana przez porobnicę murarkę (*Anthophora parietina*), budującą ażurowe kominki z gliny przez wejściem do gniazda. Gatunek ten jest ważnym zapylaczem m. in. koniczyny czerwonej, niestety obecnie coraz rzadszy na terenie Wielkopolski.”

– Namnażanie dzikich pszczół i ich reintrodukcja.

Wykorzystując naturalną skłonność części gatunków pszczół do gniazdowania w glinie, gliniastym gruncie, w łodygach roślin i w drewnie, proponuje się wprowadzenie do środowiska pułapek gniazdowych. Mogą to być konstrukcje drewniane z blokami z gliny lub nawiercane kloce drewniane lub pęczki trzciny, gdzie pszczoły znajdują dogodne miejsca do założenia gniazd.

Istnieje realna możliwość zachowania niektórych gatunków *Apoidea*, a nawet zwiększenia ich liczebności w drodze reintrodukcji do odpowiedniego środowiska. Reintrodukcja jest zabiegiem polegającym na ponownym wprowadzeniu gatunków do dawnych miejsc ich bytowania, w przeszłości przez nie zasiedlonych, a obecnie pozbawionych naturalnych ostoi, wskutek postępujących zmian w krajobrazie rolniczym. W przeciwieństwie do introdukcji (Nowa Zelandia, Australia), ponowne wsiedlanie *Apoidea* jest eksperymentem oryginalnym, dotychczas nie prowadzonym w sposób planowy ani w kraju, ani za granicą.

Doświadczenia nad tworzeniem przENOŚNYCH kolonii pszczół porobnic przeprowadził z dobrym skutkiem prof. F. WÓJTOWSKI już w latach 60. (WÓJTOWSKI 1964). Celowe i właściwe będzie wprowadzenie na tereny parkowe porobnicy murarki *Anthophora parietina*, która zasiedlała w przeszłości i jeszcze dzisiaj gniazduje w glinianych ścianach starych zabudowań na terenach ościennych. Gatunek ten jest skutecznym zapylaczem koniczyny czerwonej, dlatego zwiększenie jego populacji jest bardzo celowe. Zasiedlenie przENOŚNYCH bloków z gliny w miejscu gniazdowania i przeniesienie na teren parku jest zabiegiem łatwym i skutecznym. Taki eksperyment ochronny, pierwszy w Polsce na tak dużą skalę, został podjęty w Wigierskim Parku Narodowym. Około 200 konstrukcji z gliny, drewna i słomy rozmieszczono w różnych miejscach na obszarze parku. Efekty tych zabiegów pokaże prowadzony monitoring (KRZYSZTOFIK 1998).

– Namnażanie pszczół dla celów gospodarczych.

Ponieważ pszczoła miodna nie jest zapylaczem uniwersalnym, w wielu ośrodkach podejmowane są próby osiedlania dzikich pszczół samotnych

w pułapkach gniazdowych, które następnie są przenoszone na kwitnące plantacje lucerny, koniczyny czerwonej czy innych roślin. W ostatnim trzydziestolecu niezwyklej karierę zrobiła samotnie żyjąca pszczoła – miesierka lucernowa *Megachile rotundata* (FABR.), którą w Stanach Zjednoczonych i w Kanadzie hoduje się dziś na masową skalę, dzięki czemu rozwiązano w tych krajach problem zapylania lucerny nasiennej. Ostatnio spadło nieco zainteresowanie tym gatunkiem w Europie, wskutek niepowodzeń jego hodowli w warunkach bardziej kapryśnego klimatu, zwłaszcza w centralnej części naszego kontynentu. Trwają jednak intensywne prace nad sztuczną hodowlą innych przedstawicieli rodziny *Megachilidae*. Również w Polsce opanowano technologię chowu niektórych *Megachilidae*, zwłaszcza murarki ogrodowej *Osmia rufa* L., oraz porobnicy murarki *Anthophora parietina* (FABR.) z rodziny *Anthophoridae* (WÓJTOWSKI, WILKANIEC 1978; WÓJTOWSKI 1983). W Polsce Katedra Hodowli Owadów Użytkowych AR w Poznaniu prowadzi już takie sztuczne hodowle *Osmia rufa*, którą wykorzystuje się do zapylania sadów i w produkcji ogrodniczej.

„Bombikultura”, tak można by nazwać hodowle trzmieli w warunkach laboratoryjnych, które wykorzystywane są zwłaszcza do zapylania pomidorów szklarniowych. Największy sukces w tej dziedzinie odniosła holenderska firma „Koppert BV”, dostarczająca ponad 5 tys. rodzin trzmiela ziemnego *Bombus terrestris* L. miesięcznie do różnych krajów świata. Rodziny trzmiela są dostarczane w kartonowych ulikach, zaopatrzonych w pożywkę w postaci syropu. W uliku znajduje się królowa, jaja i czerw oraz 40–60 robotnic. Firma „Koppert” opanowała także polski rynek. Trzeba jednak podkreślić, że i w naszym kraju są mocno zaawansowane badania nad hodowlą trzmieli w ulikach (BILIŃSKI 1981). Prowadzi je dr Mieczysław BILIŃSKI w Oddziale Pszczelnictwa ISK w Puławach.

– Wsiewy roślin atrakcyjnych dla pszczół.

Uzupełnieniem bazy pokarmowej dla pszczół dziko żyjących i pszczoły miodnej są plantacje roślin atrakcyjnych dla tych owadów. Badania nad ekologią *Apoidea* w krajobrazie rolniczym udowodniły, że uprawy roślin pożytkowych pszczół są jednym z czynników kompensujących szkodliwy wpływ gospodarczej działalności człowieka na faunę (BANASZAK 1983). Dlatego na terenach przyrodniczo cennych, jak parki narodowe, winno się zalecać i propagować m.in. plantacje, roślin zielarskich, a także roślin tradycyjnie uprawianych w regionie, np. gryki.

**M r ó w k i.** Obowiązująca ustawa o ochronie gatunkowej nie obejmuje żadnego konkretnego gatunku mrówek, a jedynie paragraf zabraniający „niszczenia mrowisk w lasach” – niefortunnie sformułowany, bo równoznaczny z prawnym zakazem wszelkiej gospodarki leśnej – zagęszczenie mrowisk (wszystkich) w lesie może przekraczać 1/m<sup>2</sup>. Twórcom ustawy cho-

dziło zapewne o ochronę mrowisk rudych mrówek leśnych, co i tak w najmniejszym stopniu nie jest przestrzegane przez same służby leśne. Martwym zapisem jest też § 334 p. 5. „Instrukcji Ochrony Lasu”, nakazujący zachowanie na zrębach otuliny wokół mrowisk (zresztą niewystarczającej). Pozostawianie odsłoniętych gniazd mrówek leśnych, nawet jeśli przetrwały one rębnię i późniejszą orkę, jest praktycznie równoznaczne z unicestwieniem kolonii. W porównaniu z tym szkody powodowane przez turystów są bez znaczenia.

Ostatnio zarysowało się nowe zagrożenie dla rudych mrówek leśnych w Polsce: masowe ich wyłapywanie na zlecenie zachodnich firm farmaceutycznych produkujących leki homeopatyczne. Pierwsze takie sygnały napływają ze Śląska. Wskazane wydaje się więc objęcie wszystkich mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. pełną ochroną gatunkową, która zabrania m.in. pozyskiwania, obrotu i wywozu organizmów, będących jej przedmiotem. Miejsca występowania szczególnie dużych i witalnych kolonii polikalicznych (tzw. superkolonii; jest ich nie więcej niż kilka w Polsce), jako ośrodków naturalnego rozprzestrzeniania się rudych mrówek leśnych i źródło materiału do ewentualnego zasilania słabnących populacji, powinny zostać objęte ochroną rezerwatową.

### **Obecne tendencje i potrzeby przyszłych badań nad *Hymenoptera***

Z powyższego opracowania wynika jasno, że nie można przecenić gospodarczego i biocenotycznego znaczenia owadów błonkoskrzydłych. Jeśli chcemy nadal korzystać z pomocy tych owadów i ponosić jak najmniejsze szkody z winy gatunków szkodliwych, ważne jest prowadzenie pogłębionych studiów entomologicznych. A trzeba powiedzieć, że błonkoskrzydłe należą do stosunkowo słabo poznanych grup zwierząt lądowych w Europie. Nie ma przesady w stwierdzeniu, że brak nam aktualnej wiedzy nawet co do składu gatunkowego wielu grup, nie mówiąc już o ich stanie liczebnym. Badania nad zagęszczeniem owadów zapylających podjęto na uprawach dopiero w latach 50. – 60. XX w., a nad pszczołami dziko żyjącymi w naturalnych miejscach ich bytowania dopiero z końcem lat 70. i na początku 80. (BANASZAK 1983).

Walka biologiczna bardzo często kończy się niepowodzeniem między innymi z tego powodu, że nie znamy dostatecznie dobrze wymagań ekologicznych parazytoidów, które, jeśli zostają przypadkowo sprowadzone na dany teren, albo się na nim nie rozwijają, albo nie atakują szkodników. Często także nie wiemy dokładnie dlaczego i w jaki sposób parazytoidy są przyciągane przez swojego gospodarza, ale prowadzone prace (zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych) mają na celu określenie sposobów uczynienia terenów rolniczych atrakcyjniejszymi dla błonkoskrzydłych parazytoidów.

Dużo do zrobienia pozostaje też w dziedzinie ekologii zapylania. Często nie wiadomo nawet, które pszczoły są najwydajniejszymi zapylaczami danego rodzaju upraw. Populacje licznych gatunków dzikich pszczół giną, bowiem współczesne metody rolnicze niszczą strefy reprodukcji i źródła pożywienia tych owadów (BANASZAK 1993).

Jednym z powodów, dla których błonkoskrzydłe są słabo znane jest to, że grupa zawiera wiele gatunków bardzo podobnych do siebie i w związku z tym trudnych do zidentyfikowania. Istnieje wiele przewodników informujących w jaki sposób zidentyfikować owady, ale niestety tylko nieliczne uwzględniają błonkoskrzydłe. W Europie i Polsce systematyka nie jest modną dyscypliną. W wielu uniwersytetach w ogóle nie jest wykładana, a wśród doktorantów rzadko zdarzają się młodzi ludzie zainteresowani tym tematem. Brak kompletnej bazy systematycznej zniechęca ekologów i entomologów rolniczych do zajęcia się błonkoskrzydłymi. Problemy związane z klasyfikacją stanowią jedną z największych trudności dla entomologów zajmujących się parazytoidami. Brak kluczy do oznaczania dotyczy także pszczół. Zarówno profesjonalista, jak plantator, agrotechnik, czy wręcz zainteresowany amator muszą mieć możliwość oznaczenia pospolitszych czy szkodliwych gatunków.

Zamieszanie panuje w nazewnictwie naukowym owadów w entomologii stosowanej. Wydawany ostatnio „Wykaz zwierząt Polski” pod redakcją J. RAZOWSKIEGO niestety nie uwzględnia nazw polskich i przepaść pomiędzy entomologami taksonomami i systematykami a entomologami związanymi z praktyką pogłębia się. Wykaz zwierząt Polski powinien uwzględniać, obok nazw obowiązujących, także ich synonimy i nazwy polskie powszechnie używane w piśmiennictwie dotyczącym ochrony roślin. Na tym styku konieczna jest pilna współpraca.

Rozwój badań w dziedzinie dyscyplin związanych z entomologią: ekologii, interakcji między parazytoidami a gospodarzami, fizjologii owadów roślinożernych, klasyfikacji (taksonomii) oraz etologii, mogłoby prowadzić do opracowania bardziej skutecznych metod walki biologicznej i do wydajniejszego zapylania naszych upraw przez owady.

Korzyści z badań nad błonkoskrzydłymi byłyby spore także w dziedzinach innych niż rolnictwo, na przykład w medycynie. Obecnie uczeni zainteresowali się jadem żądłówek i jego właściwościami. Badania dotyczące wydzielin pasożytów mogą przynieść ważne wyniki. Na przykład badania przeprowadzone w Niemczech wykazały, że larwy pewnego parazytoidea wydzielają nieznaną dotychczas antybiotyk (FUHRER, WILLER 1986); inne parazytoidy wstrzykują swoim gospodarzom substancje, które modyfikują ich fizjologię lub niszczą ich system obronny (VINSON, IWANTSCH 1980; BECKAGE 1985). Pole do takich badań jest szerokie. Można jedynie mieć nadzieję, że biologia

wielu gatunków zostanie zbadana, zanim stanie się za późno, to znaczy zanim te na pozór mało znaczące istoty znikną z powierzchni ziemi.

### Uwagi i wnioski końcowe

Uwzględniając zagadnienia przedstawione w powyższym raporcie, nasuwa się szereg następujących postulatów i wniosków do rychłej realizacji lub przynajmniej rozważenia.

Wszystkim owadom błonkoskrzydłym, w tym rośliniarkom i najmniej do tej pory rozpoznanym owadziarkom zagrażają czynniki wywołane działalnością człowieka, a zwłaszcza niszczenie zasiedlanych przez nie środowisk. Eliminacja owadziarek i innych grup wywołuje zachwianie powiązań między gatunkami w biocenozie. Z kolei trudna do przecenienia jest rola owadów zapylających, które decydują o sukcesie reprodukcyjnym wielu roślin uprawnych i dziko rosnących.. Dotyczy to w równym stopniu także roli biocenotycznej mrówek.

Ochronę większości błonkoskrzydłych należy rozumieć jako zachowanie właściwych im biotopów i całych ekosystemów. Dotyczy to zarówno rośliniarek, owadziarek, jak i przedstawicieli żądłówek. W monokulturach leśnych ważne będzie wprowadzanie wielogatunkowych wysp drzew i krzewów, a w krajobrazie rolniczym należy zachować lub wprowadzać wyspy leśne i inne formy zadrzewień.

Jest potrzeba poszerzenia listy prawnie chronionych gatunków:

- Spośród *Apoidea* dotyczy to gatunków będących lub mogących być w przyszłości przedmiotem obrotu handlowego, w szczególności przedstawicieli rodzaju *Osmia* i *Megachile* (p. rozdz. 4.3.)
- Spośród mrówek jest potrzeba objęcia ochroną wszystkich gatunków z rodzaju *Formica* (s. str.).
- Wprowadzenie nowej formy ochrony mrówek rzadkich, chociażby tylko w lasach, jak: *Dolichoderus quadripunctatus* (L.), *Camponotus vagus* (SCOP.), *C. aethiops* (LATR.), *C. fallax* (NYL.), *C. piceus* (LEACH) oraz gatunków tradycyjnie uważanych za pospolite lub szkodliwe, jak: *C. herculeanus* (L.), *C. ligniperda* (LATR.), *Lasius brunneus* (LATR.), *L. fuliginosus* (LATR.).

Sprawą nie tylko pszczelarzy i resortu rolnictwa, ale ogólnej ochrony gatunkowej jest drastyczny spadek liczby pasiek w Polsce, porównywalny jedynie z okresem wojny i okupacji, wskutek braku właściwej ochrony ekonomicznej ze strony kolejnych rządów. Konsekwencje mogą być nieobliczalne, zarówno w gospodarce człowieka, jak i natury. Konieczna jest też ochrona genetyczna wymierających form rodzimych *Apis mellifera* L.

Po okresie zastoju, jest pilna potrzeba zaktywizowania badań nad bioróżnorodnością i zasobami naturalnymi zwierząt, w tym owadów błonkoskrzydłych.

## SUMMARY

The paper presents general evaluation of natural resources of *Hymenoptera*, ie. species diversity both in the country and worldwide as well as the first evaluation of the numbers of those insects in natural and cultivated environments.

Most of it has been devoted to threats: international and national regulations concerning legal protection of *Hymenoptera* have been discussed.

In the systematic aspect both threats and protection methods of particular groups of *Hymenoptera* have been presented.

The report is concluded by a characteristics of current directions of research on *Hymenoptera* and future requirements.

## PIŚMIENNICTWO

- ANDRZEJEWSKI R., 1996: Ekologiczne problemy ochrony różnorodności biologicznej. [W:] ANDRZEJEWSKI R., WIŚNIEWSKI R. J. (red.): Różnorodność biologiczna: pojęcia, oceny, zagadnienia ochrony i kształtowania. Zesz. Nauk. „Człowiek i Środowisko”, 15: 71-86.
- BANASZAK J., 1980a: Złotolitki – *Chrysididae*. Kat. Fauny Polski, XXVI, 2. 3, Warszawa: 1-52.
- BANASZAK J., 1980b: Studies on methods of censusing the numbers of bees (*Hymenoptera, Apoidea*). Pol. Ecol. Stud., 6 (2): 355-366.
- BANASZAK J., 1983: Ecology of bees (*Apoidea*) of agricultural landscape. Pol. Ecol. Stud., 9 (4): 421-505.
- BANASZAK J., 1987: Pszczoły i zapylanie roślin. PWRiL, Poznań. 255 ss.
- BANASZAK J., 1990: O ochronę gatunkową wszystkich pszczół dziko żyjących (*Hymenoptera, Apoidea*). Chrońmy Przyr. Ojcz., 1: 5-8.
- BANASZAK J., 1991: A checklist of the bee-species (*Apoidea*) of Poland with remarks to their taxonomy and zoogeography. Acta Univ. Lode., Folia Zool. Anth., 7: 15-66.
- BANASZAK J., 1993: Ekologia pszczół. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa – Poznań. 263 ss.
- BANASZAK J., 1993: Trzmiel Polski. Wyd. Uczeln. WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz. 158 ss.
- BANASZAK J., 1994: Przegląd systematyczny owadów. (Ilustrował A. ŁĘCKI). Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz. 142 ss. + 110 tabl.
- BANASZAK J., 1995: Changes in fauna of wild bees in Europe. Wyd. Uczelniane WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz. 220 ss.
- BANASZAK J., 1996: Import trzmieli do Polski – korzyści i zagrożenia.. Chrońmy Przyr. Ojcz., 4: 110-116.
- BANASZAK J., 1996: Jeszcze w sprawie ochrony gatunkowej pszczół dziko żyjących (*Hymenoptera, Apoidea*). Chrońmy Przyr. Ojcz., 1: 73-77.

- BANASZAK J., 1998: Stare zabudowania wiejskie – miejscem życia owadów błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*). *Studia Lednickie*, **5**: 293-305.
- BANASZAK J., (red.) 1992: Natural resources of wild bees in Poland. Wyd. Uczeln. WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz. 174 ss.
- BANASZAK J., CIERZNIAK T., 1995: Ekonomiczne efekty zapylania roślin uprawnych przez pszczołę miodną i dziko żyjące pszczołowate (*Apoidea*). *Kosmos*, **44** (1): 47-61.
- BECKAGE N., 1985: Endocrine interactions between endoparasitic insects and their hosts. *Annual Review. Entomol.*, **30**: 371-413.
- BILIŃSKI M., 1981: Zasady chowu i wykorzystanie trzmieli. Instrukcje upowszechnieniowe. *Prace ISiK, Ser.F*, **20**: 1-4.
- BILIŃSKI M., SOWA S., KOSIOR A., 1992: Density of pollinating insects on red clover in Poland. [W:] J. BANASZAK (red.): Natural resources of wild bees in Poland. Wyd. Naukowe WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz: 93-99.
- BOBIŃSKI J., 1963: Inwentaryzacja i wstępna analiza zagęszczenia mrowisk w Puszczy Kampinoskiej. *Las Polski*, **37**: 16-17.
- BOROWSKI J., WÓJCIK R., 1996: Stare drzewa – ważny element ekosystemu leśnego. *Las Polski*, Nr 17: 13-14.
- BROTHERS D. J., 1975: Phylogeny and classification of the aculeata *Hymenoptera*, with special reference to *Mutillidae*. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, **50**: 483-648.
- BRUNS H., 1960: Die künstliche Ansiedlung und Entwicklung von Kolonien der Roten Waldameise (*Formica polyctena* bzw. *rufa*) in dem Cloppenburger Schadgebiet der Kl. Fichtenblattwespe. *Aus dem Walde*, **4**: 26-72.
- CHMIELEWSKI W., 1995: Pasożytnicze roztocze (*Acarina*) pszczół – rzeczywiste i potencjalne zagrożenie pasiek. XXXII Naukowa Konferencja Pszczelarska, Materiały. Puławy: 8-10.
- COLLINS N. M., 1987: Legislation to conserve insects in Europe. *The Amateur Entomol. Soc. Pamphlet N° 13*, London. 80 ss.
- Czerwona Knyha Ukrainy. Twarinnyj swit., 1994: Wyd. „Ukrajinska encyklopedia”. 464 ss.
- DAY M. C., 1991: Towards the conservation of aculeate *Hymenoptera* in Europe. *Nature and Environment Series*, N° 51, Council of Europe Press. 44 + XXXIII ss.
- DYLEWSKA M., 1996: Nasze trzmielie. ODR, APW Karniowice. 256 ss.
- FITTON M. G., GRAHAM M. W. R. DE V., BOUČEK Z. R. J., FERGUSON N. D. M., HUDDESTON T., QUINLAN J., RICHARDS O. W., 1978: A check list of British Insects. *Handbooks for the Identification of British Insects*, 11 (4): 1-159.
- FUHRER E., WILLERS D., 1986: The anal secretion of the endoparasitic larva of *Pimpla turinellae*: sites of production and effects. *Journ. Insect Physiol.*, **32**: 361-367.
- GARBARCZYK H., 1981: Tybelaki (*Proctotrupoidea, Hymenoptera*). [W:] Zoocenologiczne podstawy kształtowania środowiska przyrodniczego osiedla mieszkaniowego Białoleśka Dworska w Warszawie. Część I. Skład gatunkowy i struktura fauny terenu projektowanego osiedla mieszkaniowego. *Fragm. Faun.*, **26**: 325-340.

- GARBARCZYK H., 1982: *Proctotrupeidea (Hymenoptera)*. [W:] Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part 3. *Memorabilia Zool.*, **36**: 41-60.
- GARBARCZYK H., 1989: Proctotrupoid wasps (*Hymenoptera: Proctotrupeidea* sensu lato) of moist meadows on the Mazovian Lowland. *Memorabilia Zool.*, **43**: 207-232.
- GARBARCZYK H., 1997a: *Proctotrupeidea, Platygastroidea, Ceraphronoidea*. [W:] J. Razowski (red.): *Wykaz Zwierząt Polski*, **5**: 123-132.
- GARBARCZYK H., 1997b: Uwagi do *Hymenoptera*. [W:] J. Razowski (red.): *Wykaz Zwierząt Polski*, **5**: 159.
- GARBARCZYK H., GŁOGOWSKI S., MARCZAK P., SAWONIEWICZ J., 1986: The occurrence of parasitic *Hymenoptera* in various types of forest habitats. [W:] IIIrd Symposium on the Protection of Forest Ecosystems. Ways of forming the resistance of forest stands to abiotic factors, pest and diseases. Rogów 20–21 November 1984. Warsaw Agricultural University Press, Warszawa, **2**: 11-28.
- GARBARCZYK H., MACEK J., 1991: Izbiratel'nost biotopov vidami iz semeistva *Diapriidae (Hymenoptera, Proctotrupeidea)*. XII Mezdunarodnyj simpozjum po entomofaune Srednej Evropy, Kiev, 25-30 sentyabrya 1988 g., Kiev, Naukova dumka: 174-176.
- GAULD I. D., BOLTON B., 1988: *The Hymenoptera*. British Museum (Natural History), Oxford University Press, Oxford. 332 ss.
- GAULD I. D., COLLINS N. M., FITTON M. G., 1990: L'importance biologique et la conservation des hymenopteres en Europe. Council of Europe, Strasbourg. 52 ss.
- GŁOWACIŃSKI Z., (red.) 1992: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce.
- GŁOWACIŃSKI Z., 1997: Nowe kategorie IUCN/WCU dla gatunków zagrożonych i ginących. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, **53**: 60-66.
- GÖSSWALD K., 1956: Neue Erfahrungen über Einwirkung der Roten Waldameise auf den Massenwechsel von Schadinsekten sowie einige methodische Verbesserungen bei ihrem praktischen Einsatz. *Proc. X Int. Congr. Ent.*, **4**: 567-571.
- GOULET H., HUBER J. T., (red.) 1993: *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Ottawa. 668 ss.
- GROMISZ M., 1995: O stanie krajowej hodowli pszczół i kierunkach jej rozwoju. Zakład Upowszechniania Postępu ISK, Skierniewice. 51 ss.
- GROMISZ M., 1997: Zasoby pszczoły rodzimej i ich ochrona. [W:] T. CIERZNIAK (red.): *Postępy apidologii w Polsce*. Wyd. Uczeln. WSP w Bydgoszczy: 47-56.
- HILPERT H., 1989: Zur Hautfluglerfauna eines sudbadischen Eichen – Hainbuchenmischwalds (*Hymenoptera*). *Spixiana*, **12**: 57-90.
- HUFLEJT T., 1997: *Ichneumonoidea, Trigonalioidea, Evanioidea, Stephanoidea*. [W:] J. Razowski (red.): *Wykaz Zwierząt Polski*, **5**: 75-117.
- IUCN 1994. IUCN Red list categories. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. As approved by the 40<sup>th</sup> Meeting of the IUCN Council. Gland, Switzerland.
- IUCN 1996. IUCN Red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland.



- KLUK K., 1780: Zwierząt domowych i dzikich, osobliwie krajowych, historyi naturalney początki i gospodarstwo. t. IV. O owadzie i robakach. 461 ss.
- KONIGSMANN E., 1976: Das Phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 1: Einführung Grundplanmerkmale, Schwestergruppe und Fossilfunde. Dtsch. Ent. Z., **23**: 253-279.
- KONIGSMANN E., 1977: Das phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 2: *Symphyta*. Dtsch. Ent. Z., **24**: 1-40.
- KONIGSMANN E., 1978a: Das phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 3: *Terebrantes* (Unterordnung *Apocrita*). Dtsch. Ent. Z., **25**: 1-55.
- KONIGSMANN E., 1978b: Das phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 4: *Aculeata* (Unterordnung *Apocrita*). Dtsch. Ent. Z., **25**: 365-435.
- Krasnaja Kniga Karelii., 1995: Ministerstvo ekologii i prirodnych resursov Respubliki Karelii, Petrozavodsk "Karelia": 259-261.
- KRZYSZTOFIAK A., 1998: Ochrona owadów gniazdujących w glinie na terenie Wigierskiego Parku Narodowego. Wigierski Park Narodowy, Krzywe. [ulotka].
- LA SALLE J., 1993: Parasitic *Hymenoptera*, biological control, and biodiversity. [W:] LA SALLE J., GAULD I. D. (red.): *Hymenoptera* and biodiversity. CAB International, Wallingford: 197-215.
- LA SALLE J., GAULD I. D., 1992: Parasitic *Hymenoptera* and the biodiversity crisis. Redia, **74**, 3: 315-334.
- LA SALLE J., GAULD I. D., 1993: Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. [W:] LA SALLE J., GAULD I. D. (red.): *Hymenoptera* and biodiversity. CAB International, Wallingford: 1-26.
- LECLERCQ J. GASPARD C., MARCHAL J. L., VERSTRAETEN C., WONVILLE C., 1980: Analyse des 1600 premières cartes de l'atlas provisoire des insectes de Belgique, et première liste rouge d'insectes menacés dans la faune belge. Notes Faunistique de Gembloux, 4, Faculte des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux. 103 ss.
- MALCHER M., HUFLEJT T., 1997: *Cynipoidea*. [W:] J. Razowski (red.): Wykaz Zwierząt Polski, **5**: 117-123.
- MICHENER C. D., 1944: Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the bees (*Hymenoptera*). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **82**: 151-326.
- MICZULSKI B., 1965: Błonkówki z nadrodziny *Proctotrupoidea* w biocenozie upraw rzepaku. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sect. C Biol., **20**: 133-147.
- MICZULSKI B., 1968a: Błonkówki (*Hymenoptera*) w biocenozie upraw rzepaku. Część VI. Bleskotkowate (*Chalcidoidea*). Pol. Pismo ent. **38** (2): 341-385.
- MICZULSKI B., 1968b: Błonkówki (*Hymenoptera*) w biocenozie upraw rzepaku. Część VII. Ogólne podsumowanie wyników. Pol. Pismo ent. **38** (3): 475-495.
- MICZULSKI B., 1983: Materiały do znajomości fauny błonkówek (*Hymenoptera*) upraw zbożowych w okolicach Lublina. Roczn. Nauk Roln., ser. E, **10**: 27-58.
- MICZULSKI B., 1983: Materiały do znajomości fauny błonkówek (*Hymenoptera*) upraw zbożowych w okolicach Lublina. Roczn. Nauk Roln., Ser. E, Ochr. Rośl., **10**: 27-58.

- NOSKIEWICZ J., PUŁAWSKI W., 1960: Błonkówki – *Hymenoptera*, Grzebaczowate – *Spheciidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, Warszawa, XXIV: 1-185.
- NOVAK J., SPITZER 1982: Ochrozeny svet hmyzu. Ceskoslovenska Akademie Ved., Prague. 138 ss.
- OWEN J., TOWNES H., TOWNES M., 1981: Species Diversity of *Ichneumonidae* and *Sorphiidae* (*Hymenoptera*) in an English suburban garden. Biol. Journ. Linnean Soc., **16**: 315-336.
- PAGLIANO G., SCARAMOZZINO P., 1990: Check list of the genera of *Hymenoptera* in the World. Mem. Soc. Entomol. Italiana, **68**: 1-210.
- PIDEK A., 1986: Wpływ warrozy na ekonomię pasiek. Pszczeln. Zeszyty Nauk., **30**: 165-182.
- PIDEK A., 1991: Trendy w ekonomice pasiek w latach 1970–88 na podstawie estymacji funkcji. Pszczeln. Zeszyty Nauk., **35**: 83-90.
- PISARSKI B., 1975: Mrówki – *Formicoidea*. Kat. Fauny Polski, Warszawa, XXVI, 1: 1-85.
- PISARSKI B., CZECHOWSKI W., 1994: Ways to reproductive success of wood ant queens. Memorabilia Zool., **48**: 181-186.
- PISARSKI B., HUFLEJT T., GARBARCZYK H., GŁOGOWSKI S., KIERYCH E., MARCZAK P., SAWONIEWICZ J., SKIBIŃSKA E., 1992: Błonkówki *Hymenoptera*. [W:] Z. GŁOWACIŃSKI (red.): Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. Kraków: 43-48.
- PODKÓWKA T., 1980: Recession of ants of the *Formica rufa* group in the forests in Poland. [W:] II nd Symposium on the Protection of Forest Ecosystems. SGGW–AR, Warszawa: 39-42.
- PODKÓWKA T., 1984a: Trial of restitution of *Formica polyctena* FÖRST. within the Upper Silesian Industrial Area. [W:] IIIrd Symposium on the Protection of Forest Ecosystems. SGGW–AR, Warszawa: 47-50.
- PODKÓWKA T., 1984b [in litt.]: Mrówki z grupy *Formica rufa* jako bioindykator skażenia środowiska leśnego. Sympozjum, Kórnik. [maszynopis].
- PODKÓWKA T., 1985: Mrówki z grupy *Formica rufa* w lasach Beskidu Śląskiego. Sylwan, **124**: 55-60.
- PODKÓWKA T., SZCZEPAŃSKI W., 1980: Śląskie lasy bez mrowisk?. Trybuna Leśnika, 3: 00-00.
- PRABUCKI J., (red.) 1998: Pszczelnictwo. Wyd. Promoc. „Albatros”, Szczecin. 902 ss.
- PUŁAWSKI W., 1967: Błonkówki – *Hymenoptera*, Osowate – *Vespidae*, *Masaridae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, Warszawa, XXIV: 1-185.
- RASMONT P., 1995: How to restore the apoid diversity in Belgium and France? Wrong and right ways, or the end of protection paradigm. [W:] J. BANASZAK (red.): Changes in fauna of wild bees in Europe. Wyd. Uczeln. WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz: 53-63.
- RASNITSYN A. P., 1988: An outline of evolution of Hymenoptera Insects (order Vespidae). Oriental Insects, **22**: 115-145.
- RASNITSYN A. P., 1980: The origin and evolution of *Hymenoptera* Insects. Trudy Paleontologicheskogo Instituta, Akademiya Nauk SSSR, 174: 1-191.

- RAZOWSKI J., (red.) 1997: Wykaz zwierząt Polski. Tom V, Wyd. Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Kraków. 260 ss.
- RUSZKOWSKI A., BILIŃSKI M., 1992: Localization of bumblebee species in Poland. [W:] J. BANASZAK (red.): Natural resources of wild bees in Poland. Wyd. Naukowe WSP w Bydgoszczy, 79-92.
- SAWONIEWICZ J., 1986: Structure of *Ichneumonidae* (Hymenoptera) communities in urban green areas in Warsaw. *Memorabilia Zool.*, **41**: 103-124.
- SCHRÖTTER H., 1959: Der Einfluss der Kl. Roten Waldameise. *Forst und Jagd*, **9**: 40-41.
- SZCZEPAŃSKI H., 1983: Bleskotki (Hymenoptera, Chalcidoidea) grądów Białowieskiego Parku Narodowego. *Pol. Pismo ent.*, **53**: 147-178.
- SZCZEPAŃSKI W., PODKÓWKA T., 1983: Inwentaryzacja mrowisk z grupy *Formica rufa* na obszarze Leśnego Parku Ochronnego GOP. *Sylvan*, **127**: 35-43.
- VINSON S. B., IWANTSCH G. F., 1980: Host regulation by insect parasitoids. *Quarterly Rev. Biol.*, **55**: 143-165.
- WAJDA S., ŻUREK J., (red.) 1994: Europejska czerwona lista zwierząt i roślin zagrożonych wyginięciem w skali światowej. Konwencje międzynarodowe i uchwały organizacji międzynarodowych. Instytut Ochrony Środowiska, 2, 3. 175 ss.
- WALL I., 1963: Erster Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der mitteleuropäischen *Proctotrupoidea* mit besonderer Berücksichtigung von Sudbaden. *Beitr. Entom.*, **13**: 902-911.
- WELLENSTEIN G., 1967: Zur Frage der Standortansprüche hügelbauender Waldameisen (*F. rufa*-Gruppe). *Ztschr. Ang. Zool.*, **54**: 139-166.
- WIŚNIEWSKI J., 1970: Wyniki wstępnej inwentaryzacji mrowisk z grupy *Formica rufa* w lasach Śląska Opolskiego. *Pr. Kom. Nauk Roln. i Leśn. Pozn. T. P. N.*, **30**: 307-313.
- WIŚNIEWSKI J., BOROWSKI S., POŚPIECH R., RAMCZYKOWSKI M., 1979: Inwentaryzacja kopców mrówek z grupy *Formica rufa* (Hym., Formicidae) w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Pr. Kom. Nauk Roln. i Leśn. Pozn. T. P. N.*, **48**: 187-199.
- WIŚNIEWSKI J., KAPYSZEWSKA E., ZIELIŃSKA G., 1981: Mrówki z grupy *Formica rufa* (Hym., Formicidae) w lasach gospodarczych Słowińskiego Parku Narodowego. *Pr. Kom. Nauk Roln. i Leśn. Pozn. T. P. N.*, **52**: 185-193.
- WIŚNIEWSKI B., 1997: *Chalcidoidea* (bez *Mymaridae*). [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz zwierząt Polski, **5**: 132-158.
- WÓJTOWSKI F., 1964: Z doświadczeń nad tworzeniem przENOŚNYCH kolonii porobnic (*Anthophora parietina* F.) *Roczniki WSR w Poznaniu*, **19**: 177-184.
- WÓJTOWSKI F., 1983: Pszczoła murarka ogrodowa, chów i użytkowanie. Zakład Upowszechniania Postępu w Rolnictwie AR, PWRiL, Poznań. 8 ss.
- WÓJTOWSKI F., WILKANIEC Z., 1978: Hodowla i użytkowanie pszczoł samotnie osiedlonych w pułapkach gniazdowych. Zakład Upowszechniania Postępu w Rolnictwie AR, Poznań. 10 ss.

